ANNO III 15 Novembre 1931 N. 21

l'antenna

quindicinale dei radio - amatori italiani

Direzione, Amministrazione e Pubblicità: Via Amedei, 1 - MILANO (106) - Tel. 16-917

ABBONAMENTI

ITALIA
Un anno .. L. 10,—
Sei mesi .. L. 6,—

ESTERO
Un anno .. L. 20,—
Sei mesi .. L. 12,—

LA RADIO E I SUOI OSTACOLI

L'anno prossimo, com'è noto, avrà luogo la Conferenza Radiotelegrafica Internazionale di Madrid, che farà seguito a quella di Washington (1927). In attesa che l'autorevole raduno stabilisca le condizioni di sviluppo della radiodiffusione per un quinquennio, già si prospettano e si dibattono i problemi e le soluzioni da sottoporre a questa specie di Assemblea legislativa internazionale della Radio.

Negli ultimi cinque anni la radiodiffusione si è completamente trasformata e — si voglia o no — bisognerà pure tener conto delle sue nuove esigenze. Fra le molte voci degli interessati è necessario si faccia sentire specialmente quella dei rappresentanti autorizzati a difendere gli interessi e i *desiderata* dei radiouditori, consumatori di nuovo genere di un prodotto ch'essi pagano a suon di contanti. In ultima analisi, la Radio è fatta per loro: sono essi che costituiscono la vasta clientela dell'industria radiotrasmittente, la quale comincia a distribuire i suoi dividendi e richiama da tempo sui suoi listini e bilanci l'attenzione dell'alta finanza internazionale.

D'altronde, gli stessi progressi tecnici della Radio, i superiori interessi della scienza — come si dice — saranno salvaguardati e difesi in quanto il pubblico dei radioutenti avrà ragione di lodarsi del servizio. Ogni progresso della Radio consiste, infatti, nel migliorare le trasmissioni, eliminando i turbamenti, le interferenze, rendendo più economici il servizio e gli apparecchi, coordinando possibilmente i programmi e adattandoli sempre meglio alle esigenze culturali e pratiche del pubblico, che va sempre più internazionalizzandosi.

Ma la preoccupazione dominante dei rappresentanti i radiouditori alla Conferenza di Madrid sarà quella di prendere posizione netta di fronte al problema fondamentale della lunghezza d'onda.

Mi spiego: dal 30 giugno 1929 la Radio europea è regolata dal Piano di Praga: tutte le lunghezze d'onda riservate dalla Conferenza Internazionale di Washington alla radiodiffusione sono state utilizzate: la loro scala è satura, poichè la distanza di frequenza fra le varie Stazioni è ormai ridotta al minimo di 9 kilocicli, ed è stato permesso ad alcune, molto lontane fra loro, un ravvicinamento anche maggiore nella gamma delle frequenze.

Ma la potenza delle singole Stazioni aumenta, si può dire, incessantemente, per effetto di una specie di gara che si estende sempre più. In queste condizioni, ogni diminuzione nella differenza di lunghezza d'onda va facendosi sempre più dannosa. Infatti, continue invadenze di Stazioni nel campo di altre sono causa di turbamenti e d'ingombri, che i radiouditori lamentano a ragione.

A Madrid, tutte le infrazioni di questo genere al regime stabilito delle lunghezze d'onda dovranno manifestarsi ed essere impedite per l'avvenire con sanzioni internazionali. Come si fanno osservare internazionalmente le norme stabilite per i diritti d'autore sulle opere dell'ingegno, così i singoli Stati faranno rispettare le assegnazioni di lunghezza di onda alle diverse radiostazioni trasmittenti, installate nei loro territorî.

Bisogna persuadersi che, se non si riesce a disciplinare, cioè a mantenere e a migliorare, la circolazione delle radioonde nell'etere, in breve la radiotrasmissione decadrà e cesserà di esistere, perchè il caos delle interferenze si farà a poco a poco talmente grave, che la maggior parte dei radioamatori, indignata dalla crescente anarchia, rinunzierà all'uso della radio.

* * *

È molto difficile distribuire le diverse stazioni trasmittenti europee nella scala di lunghezza di onda, in modo che non interferiscano minimamente fra loro. Soprattutto quando — ed è proprio il caso — il numero delle Stazioni è superiore a quello delle lunghezze d'onda disponibili. Perciò il piano di Praga, che due anni or sono era riuscito a mettere abbastanza ordine nel l'etere, doveva essere considerato intangibile e sacro.

Ma i diversi paesi europei non si peritano di metter sossopra l'equilibrio acrobatico stabilito a Praga. Spinto ciascuno dai bisogni interni e dalle esigenze d'espansione, in altre parole, volendo mettere i loro programmi alla portata del maggior numero possibile dei connazionali e nello stesso tempo farli udire all'estero, non cessano dal costruire Stazioni e dall'aumentar la potenza delle già esistenti.

Queste super-stazioni sono da poco sorte o stanno sorgendo in Ungheria, in Polonia, in Cecoslovacchia, in Germania, in Inghilterra ed anche in

Francia. Notevolissimo lo sviluppo del piano inglese, che va rapidamente attuandosi.

D'altro canto, in Italia si è inaugurato la Stazione di Trieste con 15 kw. e presto s'inaugurerà quella di Firenze con 20 kw.; poi l'anno prossimo avremo Bari con 20 kw., mentre Napoli sarà portata a 50 kw. e Milano a 60 kw.

Ogni paese ha, dunque, eccellenti ragioni per giustificare l'aumento di potenza delle sue Stazioni trasmittenti. È pur difficile muovere loro rimproveri in nome del diritto delle genti o della giurisprudenza internazionale. Tuttavia, ciascuna di queste Stazioni di grande potenza è causa di perturbazioni nell'etere europeo. Quando le Stazioni previste o già in costruzione funzioneranno nel 1932, è possibile, è anzi quasi certo che il più grande disordine dilagherà nuovamente nel regno delle radio-onde e la situazione sarà peggiore di quando non era stato ancora applicato il Piano di Praga.

Di questo problema, eccezionalmente grave, si occupò quasi esclusivamente l'ufficio dell'Unione Internazionale della Radiofonia, che tenne una sessione dal 2 al 14 febbraio a Semmering, in Austria.

Semmering non è lungi da Gratz, e tuttavia i membri dell'U.R.I. non poterono udire chiaramente Gratz, mentre Muehlacher trasmetteva. Ciò non ostante, e malgrado lunghe discussioni, il problema delle interferenze rimase praticamente insoluto ed ogni deliberazione di carattere generale fu rinviata alla Conferenza di Madrid, la quale — come abbiamo detto — si riunirà soltanto l'anno prossimo. Ma è evidente che le circostanze esigevano la convocazione di una nuova conferenza straordinaria.

Infatti, il Consiglio dell'U.R.I., dopo aver predisposto una serie di esperienze da farsi in alcuni paesi aderenti, compresa l'Italia, decise di riconvocarsi a Roma, all'Hôtel Excelsior, dal 19 al 25 ottobre, per riaprire la discussione.

Per chi non conoscesse bene l'Unione Internazionale della Radiodiffusione, diremo che ad essa aderirono inizialmente i seguenti paesi: Italia, Germania, Inghilterra, Francia, Austria, Polonia, Belgio, Cecoslovacchia, Jugoslavia, Danimarca, Svizzera, Olanda, Spagna, Romania, Norvegia, Finlandia, Portogallo, Ungheria, Svezia, Marocco. (Come si vede, l'U.R.S.S. ne rimase fuori). L'Unione fu fondata con questi scopi ben determinati: stabilire legami sempre più stretti fra gli enti di radiodiffusione europei ed extra europei; difenderne gli interessi; avocare a sè lo studio di ogni problema di carattere generale alla radiodiffusione; promuovere lo sviluppo di essa.

Il Consiglio dell'Unione si rese subito conto che il problema delle lunghezze d'onda, pur soverchiando per importanza tutti gli altri, non era il solo da risolvere, e creò in conseguenza quattro commissioni di esperti, rispettivamente incaricate delle indagini e dello studio sui particolari aspetti della Radio, e cioè, una commissione tecnica, una giuridica, una dei *relais* e l'ultima dei programmi.

I risultati della riunione di Roma, a cui erano presenti Consiglio e Commissioni, sono questi.

La Commissione tecnica, in una sua esauriente relazione, ha dimostrato ancora una volta che il « piano » di Praga non sodisfa più. Se, infatti, la separazione di 9 Kc. era allora sufficiente con potenze-antenna di pochi Kw., l'intervallo non basta assolutamente più con le attuali potenze, che spesso raggiungono varie diecine di Kw.

Il Consiglio dell'Unione, discutendo questo rapporto, constatò che alcuni paesi europei si erano opposti ad un rimaneggiamento del « piano » di Praga sulla base dell'aumento da 9 a 10 Kc. di intervallo, e magari a 11, ciò che avrebbe importato il sacrificio di qualche onda da parte dei paesi più ricchi di Stazioni trasmittenti, e la riduzione del numero delle onde così dette « comuni ».

Non c'era, quindi, altro da fare che pregar la Commissione tecnica di continuare i suoi studî e la ricerca dei rimedî indispensabili, e far voti che i rappresentanti ufficiali dei varî paesi si convochino possibilmente prima e ad ogni modo in occasione della Conferenza mondiale di Madrid, per la revisione della Convenzione Internazionale di Washington.

Frattanto, si provvide ad eliminare amichevolmente qualcuna delle interferenze più gravi, come quella di Heidelberg con Torino, di Torino con Tallin, di Tallin con Milano.

Un altro argomento trattato nella riunione di Roma è stato quello dei parassiti industriali, sia dal punto di vista dei rimedî tecnici da adottarsi per eliminarli o quanto meno attenuarli, sia dal punto di vista delle norme legislative da proporre ai varî paesi per l'applicazione obbligatoria di questi dispositivi tecnici da parte degli impianti elettrici perturbatori.

Questo il magro risultato del convegno romano; risultato atteso da coloro che erano addentro alle segrete cose e sapevano già che la revisione delle lunghezze d'onda stabilite dal piano di Praga non trovava favore presso la maggioranza dei paesi aderenti all'Unione. Infatti, mentre dodici paesi si erano pronunziati per la revisione, quattordici si erano dichiarati contrarî. Tra i favorevoli si notano la Cecoslovacchia, la Danimarca e l'Inghilterra; fra i contrarî la Germania e la Francia, dove grandi trasformazioni sono in corso. Tutto, quindi, è rinviato al Congresso di Madrid, che avrà luogo — come si è detto — l'anno prossimo.

Andremo, dunque, incontro a un peggioramento della situazione, a causa dei nuovi impianti che stanno per funzionare e degli aumenti considerevoli di potenza di molte Stazioni già funzionanti. Quando il *caos* sarà generale, allora forse si correrà ai ripari, e si comprenderà finalmente che una soluzione sola è possibile, e bisognerà acconciarsi ad essa quando che sia, costi quel che costi, e cioè, l'*autorizzazione di una o al massimo due super-stazioni per ciascun paese, assicurando l'audizione in ogni punto del territorio per mezzo di un gran numero di relais a debole potenza.*

È il solo modo di salvaguardare l'audizione in Europa.

Il rimedio è radicale e sarà avversato accanitamente e a lungo, per l'entità degli interessi materiali che ferisce; ma tutti gli altri che si potesse escogitare non sono che palliativi.

* * *

Un altro problema di cui dovrà seriamente occuparsi la Conferenza di Madrid l'anno prossimo è quello sempre più urgente dei così detti *parassiti industriali*, che hanno invaso l'etere. Vero è che qualche cosa si è fatto per diminuire la gravità di questo nemico della radio, e molto si può fare ancora, eliminando elettricamente i parassiti alla loro origine e soffocandoli all'arrivo. La tecnica studia e lavora all'uno e all'altro di questi due scopi, ma finora i suoi tentativi non hanno approdato a risultati sicuri e completi, sì che il problema resta in gran parte insoluto. L'argomento, ad ogni modo, sarà utilmente dibattuto, e i rappresentanti dei radioudìtori faranno valere i loro punti di vista nell'interesse loro e della sempre maggiore diffusione della radio nel mondo.

l'antenna.

'O SOLE MIO...

Ricordo una sciantosa che aveva l'abitudine di invitare il suo pubblico a cantare. Esalato l'ultimo ritornello, con grazia di gesti e di sorrisi, gli diceva: — Coraggio, dunque, accompagnatemi — e lo guidava con la bella bocca rossa.

Allora due, tre, cinque, dei meno timidi, azzardavano un accenno; la diva ripeteva, rinforzava, offriva baci sulla punta delle dita come caramelle a bambini scontrosi, finchè dieci, cinquanta, cento, tutti, dal loggione alle barcacce, fattisi coraggio, sgolavano l'anima con occhi fissi alla bianca gola palpitante.

A quel tempo era di moda la *mossa,* ma quella donna aveva trovata una via che, più della mossa, andava dritta al cuore del pubblico, forse, quella donna, aveva sentito tremare nel ritmo della canzone, ogni labbro che seguiva il suo labbro, e dava generosamente, a quel cuore, a quel labbro, la gioia dello sfogo.

— Cantate — diceva — cantiamo insieme.

Non avrebbe potuto dirlo Mimì, nè Tosca o Manon; lo diceva lei, la Violetera, tanto da meno di loro, ma forse più di loro accosto all'anima della folla; e per quel suo prodigarsi, ognuno se n'andava poi nella notte verso l'alba nuova, con un non so che di vivo nel petto, di vivo e di alato che all'indomani sarebbe tornato a sgorgare sul crudele attrito della giornata: una canzone!

La siepe di viole è rifiorita:
chi mai da Carmencita
comprarle vuole?
N'ho colmi i cesti
venite, siate lesti,
orsù, signori,
comprate i fiori....
Adornatevi, o signore,
del sereno fior gentile,
nel silenzio, al vostro cuore,
in un fascino sottile
dolci cose vi dirà....

Cos'è una canzone?

Poca cosa invero. Quasi sempre tramata di miseri versi e di modestissimo ritmo, una semplice espressione ritornante di parole e di note, qualcosa fra il cantilenare del bimbo e quello della fonte, fluido e caldo come un rivolo di sangue.

Pure, quanta forza e quanta ricchezza in questa miseria!

Parlo, naturalmente, della canzone vera creata da una folata di sentimento, non di quella fatta di maniera dal mestierante che s'aggrappa ad un qualsiasi fatto o fattaccio di cronaca per buttare sul mercato quaranta versi sconci e truffaldini; parlo della canzone che nasce spontanea come il fiore sulla proda; che scende dal monte alla metropoli, tramuta la cornamusa in mandolino senza intaccare la sua purezza; che viene dal Volga al Tevere, cambia la balalaika in organetto senza perdere il suo profumo; che trasmigra da Honolulo a Parigi, da Margellina a Vienna senza trascolorare. La cantano labbra di ogni razza su strumenti d'ogni sorta dai palcoscenici di tutto il mondo, sulle fiere di tutto il mondo, nelle case, nei boschi, sui mari di tutto il mondo.

Ho visto entrare il sole in una tristissima casa di Glascow per l'incanto di Piedigrotta; so di labbra corrose dalla lebbra che in un ospedaletto del Punjab, hanno sorriso al suono di Tipperary: *it's a long, long way to Tipperary....*

Perchè la canzone risponde al sentimento di tutti, è il tesoro di tutti.

Ma n'atu sole
cchiù bello ohi ne',
'o sole mio
sta nfronte a te!

La canta Gigli a suggello dei suoi mirabili concerti. Quando nella sala fragorosa di trionfo, il pubblico non par mai sazio della sua voce d'oro, egli getta questa canzone nelle fauci del mostro come una fiammata, per ammansirlo; ma la canta anche il fattorino pedalando alla sua mèta, la sartina che agucchia, il manovale in bilico sulla gronda, la serva che sciaguatta.

'O sole mio
sta nfronte a te!

Le semplici parole appaiono di lingua universale, non v'è straniero che subito non le impari e non le ricordi come noi impariamo e ricordiamo *Sonny boy.* Non v'è difficoltà da superare: un fil di voce, un po' d'orecchio e via scivola il cuore sulle rotaie ritmiche e lucenti.

Sarebbe possibile fare altrettanto con le romanze delle opere celebri?

Non sarebbe possibile.

Vissi d'arte e d'amor, non feci mai
male ad anima viva!
Con man furtiva
quante pene conobbi, alleviai.
Sempre con fe' sincera
la mia preghiera
ai Santi tabernacoli salì....

Oppure:

Vivo sola, soletta
nella mia cameretta
che guarda i tetti e il cielo
Ma quando vien lo sgelo
il primo sole è mio.
Col novo aprile

una rosa germoglia
sul davanzal;
ne aspiro foglia a foglia
l'olezzo...
E' sì gentile
il profumo d'un fior!

Queste sono, credo, due fra le romanze d'opera meno difficili e certo fra le più vivide e popolari; pure, siamo sinceri, chi oserebbe cantarle a voce spiegata?

Mettono soggezione.

Il povero diavolo che possiede un'ugola comune ed ineducata, non osa guastarle e segna il passo. Avanti non può andare, che anch'esso, come il soldato, per marciare ha bisogno d'un semplice ritmo e la canzone è la sua marcia.

Canta la mia speranza
soavemente per calmar le pene....
Tutta la lontananza
non è più amara se un bel giorno viene:
ti rivedrò
e ti dirò
che ti ho voluto e che ti voglio bene...
Dimmi che non invano
si aspetta un anno per godere un'ora...
Dimmi che un sogno strano
mi addolorava e ancora mi addolora!
Ma nulla s'è
cambiato in te,
ma tu mi pensi e mi vuoi bene ancora!

Vi sono semplici ritmi che blandiscono terribili veglie, stornelli che danno ali a penosi travagli, nenie che cullano impossibili sogni; avanti, avanti! Andare avanti bisogna, ma non tutti possono attaccare il carretto a una stella, chi non arriva lassù l'attacca ove può, magari a un ritornello.

Mi perdonino i musicisti ed i musicofili d'alto rango, ma è più facile andare innanzi al ritmo di *Santa Lucia luntana* che a quello d'una *Cantata* di Bach.

Il povero diavolo lo sa e sale il suo calvario cantarellando:

Santa Lucia tu tiene
sulo 'nu poco 'e mare:
ma chiù luntana staje, chiù bella pare!

Oggi, a cantarellare, gli insegna la Radio.

Quello che faceva in teatro la sciantosa per un ristretto cerchio di pubblico, lo fa oggi la Radio in ogni casa e per ciascuno di noi.

Canta il ricordo:

Non è mia la bocca amata
che nell'ombra mi baciò,
ma non l'ho dimenticata...

Canta l'amore:

Il tuo amore è una catena
che incatena la mia vita....
Io trascino la mia pena
senza chiedermi il perchè....

Canta lo scherno:

L'amore è una sciocchezza!
Luna buffona, io rido,
Io rido più di te!

Canta la disperazione:

Io, come Satana,
porto nell'anima
tutto un inferno per te!

Canta la gioia:

Gioia! Gioia!
Quando sto innanzi a te....
mi si spalanca il cuore!

Canta la guerra:

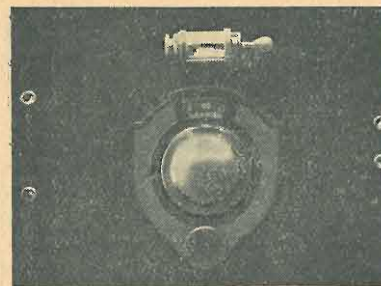
Il primo pezzo al re d'Italia
che si ricordi del suo prim soldà...

Questa inesauribile donatrice intona per ognuno di noi la sua canzone e, dolcemente, — canta — ci dice — cantiamo insieme.

Può darsi allora che anche tu, il più timido od il più austero, tu che non avresti mai messo piede in un *tabarin*, prestato orecchio al canto vagabondo d'una zingara o alla voce stridula d'un organetto, può darsi, dico, che lì nella solitudine della tua stanza chiuda gli occhi e lasci traboccare il cuore.

Se sei giovane ogni canzone ti parrà la tua canzone; se non sei più giovane e la Radio ti ricanta parole che un giorno tu pure cantasti o che altre labbra cantarono per te, sentirai affiorare su dal tenebrone del passato imagini sbiadite, ripullulare sensazioni lontane: ricombatterai la tua battaglia, riarderai della tua passione, risfavillerai della tua gioia; sguardi e sorrisi di pupille e bocche ormai sepolte ribaleneranno sul filo della melodia, e tu che credevi d'esser cambiato, ti ritrovi ancor quello d'una volta meglio che se ti rimirassi il volto giovanile in vecchie fotografie o rileggessi il tuo proposito audace in lettere ingiallite. È la canzone, è *quella tua canzone* di studente, d'amante, di soldato, che ti riplasma il volto, che toglie la patina di sul metallo fulgido onde sei creato, che ti risuscita. Credevi di non poter più nulla, di non esser più nulla se non una ferma attesa della morte, ed ecco che il tuo passato sta garante di te contro te stesso, è un'insegna viva di forza inesausta.

Da quella forza trarrai la speranza nuova per la nuova fatica del tuo domani.

Ariella

UN AMPLIFICATORE A MICROFONO MAGNETICO PER RICEVITORE A CRISTALLO

L'amplificatore che abbiamo sperimentato non rappresenta certo una novità nel campo radiofonico, come, indubbiamente, una novità non rappresenta il ricevitore a cristallo.

L'apparecchio con l'amplificatore, visto dal dietro.

Noi lo descriviamo perchè ci sembra valga la pena di parlarne, dato che vi è ancora una fitta schiera di tenaci « *galenisti* », i quali desidererebbero però aumentare di potenza il loro minuscolo apparecchio.

Abbiamo poi accoppiato l'amplificatore ad un apparecchio a cristallo, montandolo in un unico complesso, per dimostrare praticamente come si debba connetterlo al ricevitore propriamente detto e per sperimentarne noi stessi l'efficacia.

Il funzionamento dell'amplificatore.

L'amplificatore della Wilson Microphone Electric Co. non è altro che un vero e proprio *relais* telefonico sfruttante la sorgente di energia di un ricevitore da 2000 Ohm, della forma e dimensioni dell'auricolare di una cuffia telefonica, accoppiato ad un piccolo microfono; quest'ultimo è azionato da una lamina vibrante, a sua volta azionata dai magneti del ricevitore. Il piccolo complesso è attaccato, mediante un sostegno a snodo, ad un basamento entro il quale è situato un trasformatore microfonico. Un cordone flessibile, che parte dal basamento, deve essere connesso all'uscita del cristallo. Ai due morsetti a serrafilo marcati *Battery* va connessa una buona pila a secco di 3 Volta.

Ai due morsetti a serrafilo marcati *Output* va connessa la cuffia, od un piccolo altoparlante: quest'ultimo, solo quando l'intensità di ricezione della locale lo permetta.

Accennando all'altoparlante, non vogliamo far credere che con questo amplificatore si possa ricevere senz'altro in altoparlante come con un apparecchio a valvola; affermiamo però che si può udire chiaramente la trasmissione rimanendo non molti discosti dall'altoparlante stesso.

Quando non si fa funzionare l'amplificatore, sarà bene togliere di circuito la pila ausiliaria, perchè questa non si scarichi inutilmente. La pila non deve in nessun caso avere una tensione superiore ai 3 Volta, perchè danneggerebbe il microfono. Coloro che volessero usare un accumulatore, impieghino un solo elemento da 2 Volta.

Messa a punto dell'amplificatore.

Quando il ricevitore a cristallo è in funzione ed il cordone a due fili, entrata dell'amplificatore, è connesso alla uscita del cristallo, bisogna assicurarsi che il microfono sia ben centrato sopra il magnete. Girare quindi lentamente il bottone posto dietro al microfono sino a che non

L'apparecchio con l'amplificatore, visto di lato.

si sentano nella cuffia, o nell'altoparlante, due « clicks ». Il « click » che si ode quando il bottone viene girato verso sinistra segna il contatto della lamina del microfono, sui magneti, mentrechè quello che si ode quando lo si gira verso destra, ne segna il distacco. La posizione migliore sarà la intermedia fra i due *clicks* e preferibilmente quella più vicina possibile al punto dove si ode il *click* dell'attacco ai magneti (a sinistra).

Vediamo poi che la parte superiore dell'amplificatore può essere piegata verso il basso. Piegando in questo modo l'amplificatore si avrà un leggero aumento di intensità.

Il ricevitore a cristallo.

Poco c'è da dire sul ricevitore a cristallo qui descritto, giacchè è senza dubbio uno dei più comuni, ma più efficienti circuiti oggi in uso. Si ha un autotrasformatore d'antenna col secondario sintonizzato da un condensatore variabile ad aria: è ancora questo uno dei migliori sistemi da seguirsi dai galenisti.

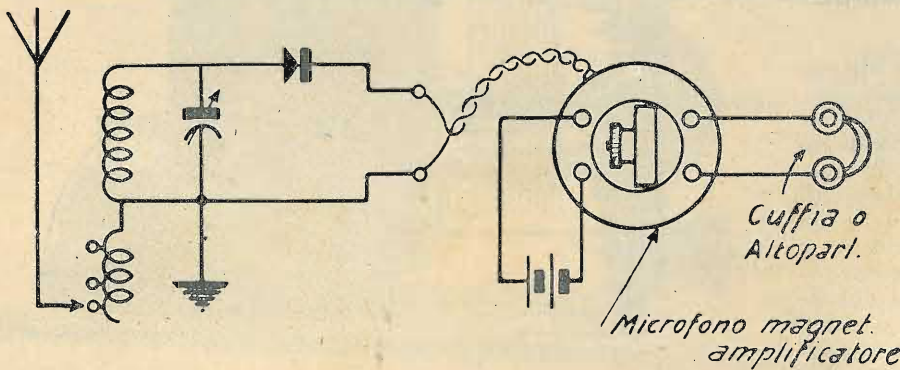
I dati del trasformatore usato sono i seguenti:

Su di un tubo di bachelite del diametro di 70 mm. sono state avvolte 58 spire di filo da 0,4 decimi 2 coperture cotone: è questo lo avvolgimento secondario. Il primario è rappresentato da 20 spire dello stesso filo, con presa alla 10ª ed alla 15ª spira.

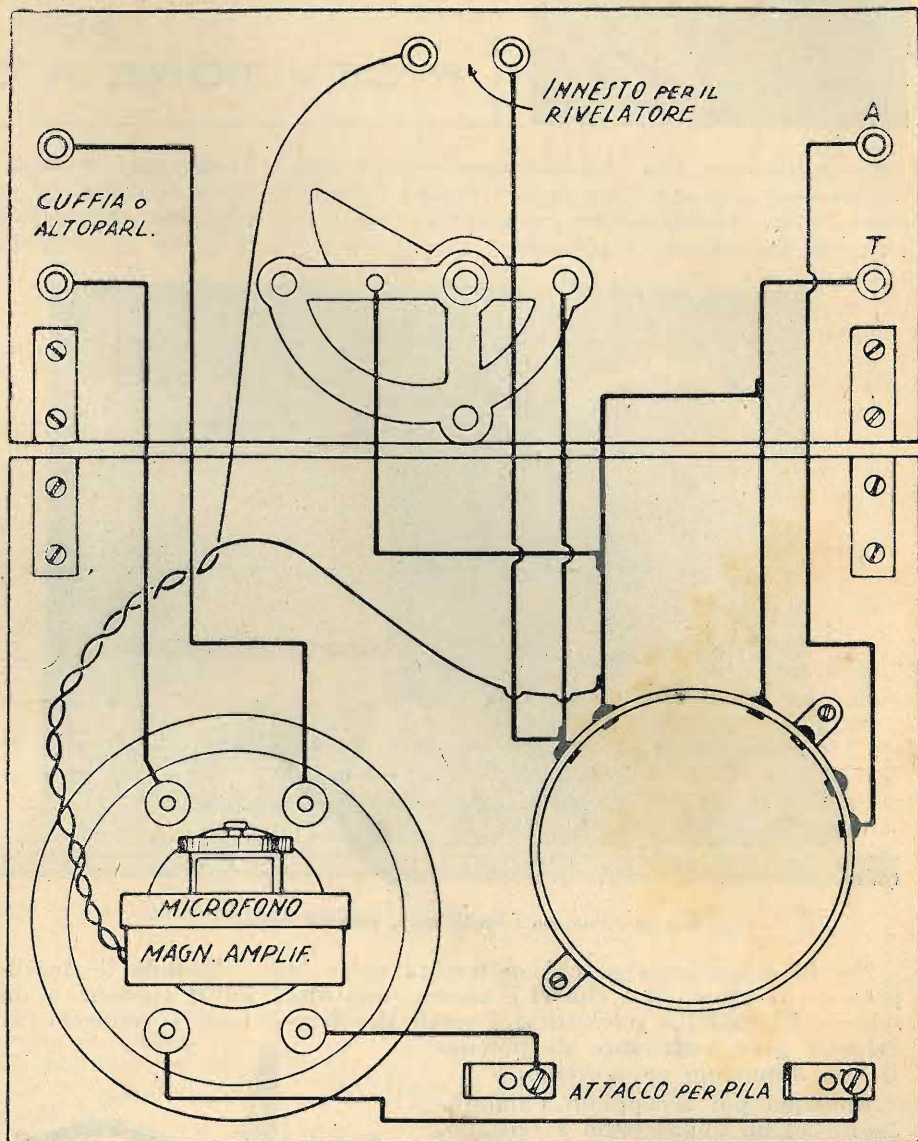
Il condensatore variabile usato è, come abbiamo già detto, del tipo ad aria da 500 cm. Volendo economizzare, si può far uso di un condensatore variabile a mica.

Schema costruttivo.

Ma ecco la nota completa del materiale necessario per la costruzione del piccolo apparecchio:

Un *detector*.
Un condensatore var. ad aria o a mica da 500 cm.

Schema elettrico.

Una manopola demoltiplicatrice.
Un pannellino frontale in bachelite.
Un pannellino base in legno compensato.
Materiale per l'autotrasformatore: cm. 9 di tubo bachelizzato del diam. di cm. 7; 2 squadrette di sostegno; m. 20 circa di filo 4/10 due c.c.
Filo per collegamenti; 2 squadrette reggipannello; 6 boccole con doppio dado; 6 viti a legno; 10 viti con dado.

I risultati ottenuti con questo apparecchietto, unito al sopradescritto amplificatore, sono veramente lusinghieri. Non parliamo della possibilità di ricevere più o meno le stazioni straniere, giacchè il ricevere le stazioni lontane con un apparecchio a cristallo rappresenta sempre un record, dovuto esenzialmente alla località, alla perfezione e rendimento dell'antenna, alla buona terra ecc.; però, il nostro apparecchio ha risposto pienamente nei riguardi dell'intensità della locale e ci ha permesso di udire abbastanza nitide quelle stazioni lontane che, senza l'amplificatore, sarebbero state debolissime.

Noi ci auguriamo che l'apparecchio e l'amplificatore riscuotano il favore dei nostri radioamatori galenisti, tanto più che il detto amplificatore può essere usato anche con qualunque altro apparecchio a cristallo.

A. Sonzini

Dispositivo per il mantenimento automatico del sincronismo

nel ricevitore di televisione a disco scandente

Nel televisore di cui abbiamo data descrizione negli scorsi numeri, il mantenimento del sincronismo era affidato ad un freno elettromagnetico comandato a mano mediante apposita resistenza variabile.

E' possibile disporre le cose in modo che tale cómpito avvenga automaticamente, una volta che il sistema mobile (rotore-disco scandente) ruota alla velocità di sincronismo.

Fr.
V.
Disco Scandente
M.
A.T.
Disco Collettore
Spazzole

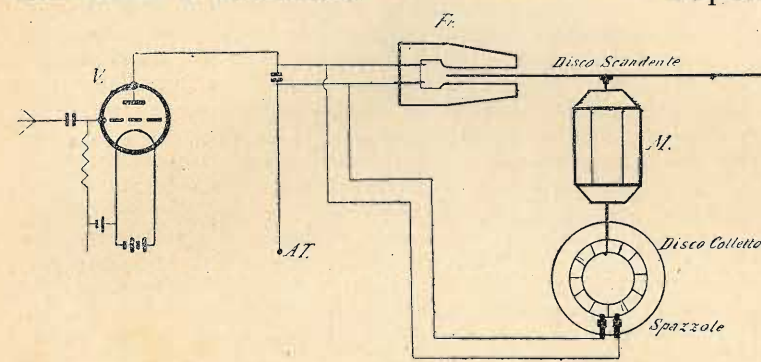



Fig. 1.

È noto a tutti ciò che si intende per sincronismo. La stessa etimologia della parola ne da sufficiente spiegazione (dal greco sun e cronos = nello stesso tempo). Sincronismo riguarda dunque il fatto indispensabile dell'eguaglianza di esplorazione del disco ricevente nei rapporti di quello trasmittente. Il disco ricevente deve compiere esattamente lo stesso numero di giri del disco trasmittente in un minuto secondo e contemporaneamente entrambi devono iniziare e terminare l'esplorazione. La prima di queste due questioni vien definita isocronismo, mentre la seconda vien detta eguaglianza di fase. Entrambe le condizioni sono indispensabili ad una perfetta visione.

L'importanza del problema ha portato naturalmente a molte soluzioni.

Furono proposti in tal modo sistemi di sincronismo mediante motori sincroni, sistema largamente utilizzato in America, ma non assolutamente praticabile da noi, essendo indispensabile che motore trasmittente e ricevente vengano alimentati da una medesima linea. Altri sistemi di sincronismo, quali quelli utilizzanti la ruota fonica del La Cour, utilizzanti frequenze prodotte da generatori controllati, ecc. non si dimostrano adatti per la relativa praticità.

Gli unici veramente pratici e adatti ottimamente allo scopo sono quelli, utilizzanti la frequenza base di scansione, adottati attualmente.

Una Stazione trasmittente televisione col sistema a disco scandente possiede infatti la caratteristica di irradiare oltre a frequenze continuamente variabili determinate dalle caratteristiche del soggetto che si trasmette, anche una frequenza, detta appunto frequenza base, costante e mantenuta tale il più possibile mediante opportuni artifici, appunto per permettere di mantenere automaticamente il sincronismo al ricevitore. Tale frequenza è determinata dalle caratteristiche stesse del sistema trasmittente. È noto infatti come avvenga l'esplorazione del soggetto. Questo è collocato in una camera oscura in presenza della batteria di cellule fotoelettriche. Di fronte è collocato il disco scandente ed al di là un proiettore. Il fascio di luce partente dal proiettore colpisce il disco, dopo di aver oltrepassata l'apertura di una maschera limitatrice, avente dimensioni adatte alle caratteristiche del disco. Precisamente l'apertura di tale maschera (ci riferiamo ad esplorazione verticale) ha una larghezza pari alla massima distanza tra il primo e l'ultimo foro del disco, distanza misurata però su uno stesso raggio. L'altezza di tale apertura invece corrisponde alla distanza che intercorre tra ciascun foro ed il successivo. Tale dimensione però è artificialmente diminuita alquanto nella apertura della maschera per il motivo che vedremo più innanzi.

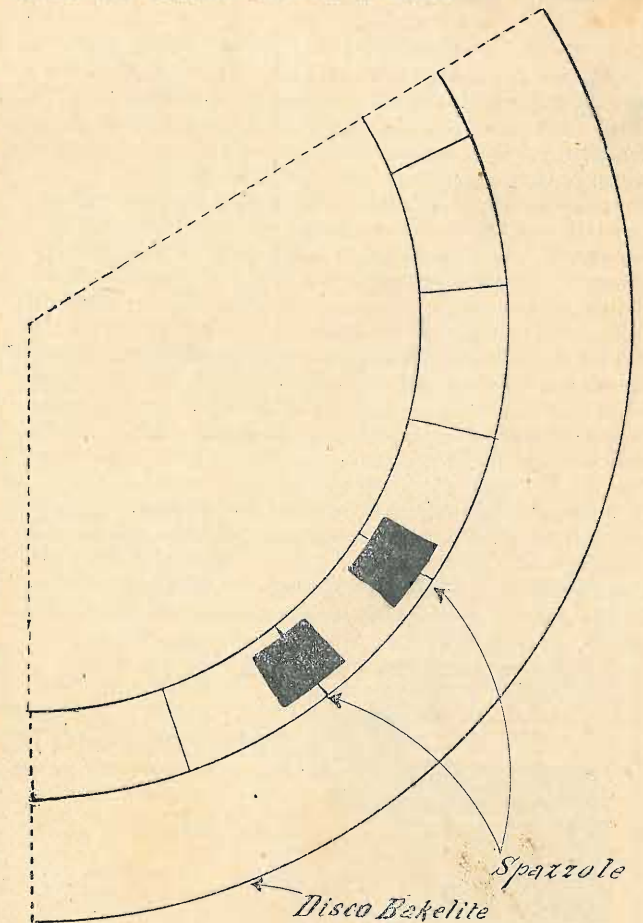



Fig. 2.

Ora il fascio di luce proveniente dal proiettore verrà arrestato dal disco scandente opaco e passerà unicamente un piccolo fascetto luminoso in

corrispondenza a ciascun foro del disco stesso. Data la presenza della maschera limitatrice, allorchè un foro qualsiasi ha terminata l'esplorazione il successivo ancora non l'ha iniziata e tale fenomeno si manifesta ancor più evidente appunto per le dimensioni artificialmente diminuite

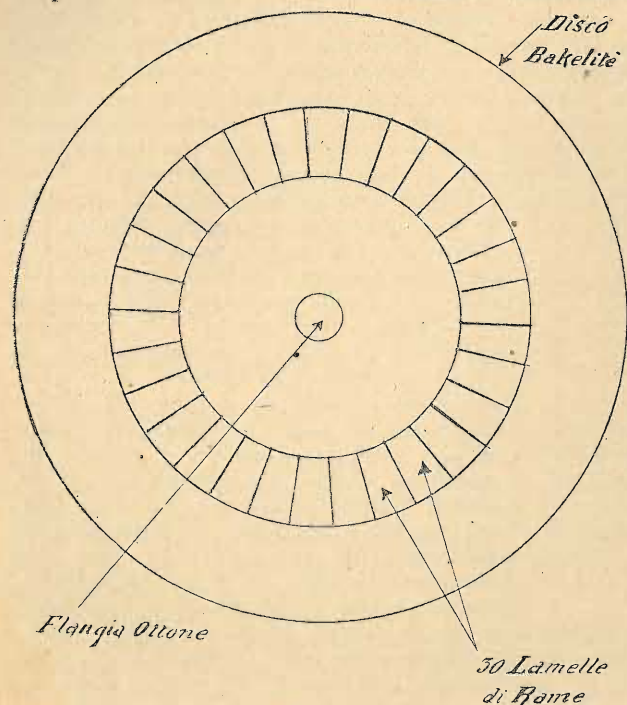



Fig. 3.

dell'apertura della maschera. Succederà allora che durante l'esplorazione di un qualsiasi foro la luce attraverserà il disco illuminando successivamente varie porzioni del soggetto da trasmettere e di conseguenza ecciterà la batteria di cellule fotoelettriche che consentiranno un passaggio di corrente. Ma al termine dell'esplorazione, dovendo, per un certo tempuscolo, il soggetto rimanere completamente all'oscuro, nessuna corrente genererà le cellule. Dunque in un giro di un disco a 30 fori la batteria di cellule fotoelettriche genererà una corrente di trenta impulsi nettamente distinti ed è appunto per ottenere una netta distinzione tra i varî impulsi, che la maschera limitatrice, di cui abbiamo detto sopra, porta l'apertura leggermente meno alta della normale distanza tra fori successivi.

Ora poichè nelle trasmissioni attuali il disco scandente ruota a 12,5 giri al minuto secondo si avranno in un secondo $12{,}5 \times 30 = 375$ impulsi al secondo. È appunto questa la frequenza base, che evidentemente varierebbe variando la velocità del disco scandente. Per ovviare a questo inconveniente appositi dispositivi controllano la velocità del motore trasmittente.

Questa frequenza può quindi venir utilizzata in ricezione per controllare anche la velocità del motore ricevente.

Un dispositivo assai noto che sfrutta tale fenomeno è appunto quello a ruota dentata del Baird. Il dispositivo è sostanzialmente rappresentato da un elettromagnete tra le cui espansioni gira una ruota in ferro dolce portante trenta denti. La ruota è montata sull'asse stesso del motore per la rotazione del disco.

Il funzionamento è il seguente. Allorchè un impulso in arrivo eccita l'elettromagnete, essendo la velocità di rotazione pari a quella di sincronismo, nessun fenomeno speciale si manifesta in quanto che le linee di forza passanti tra un polo e l'altro dell'elettromagnete attraversano la ruota in ferro le cui espansioni stanno in quell'istante affacciate alle espansioni. Ma se la velocità non è quella di sincronismo, ad un impulso in arrivo ed a corrispondente eccitazione dell'elettromagnete, non due denti ma due cavità staranno affacciate alle espansioni per cui l'elettromagnete attirerà verso di sè i due più vicini denti. In tal modo se la ruota gira troppo velocemente vien

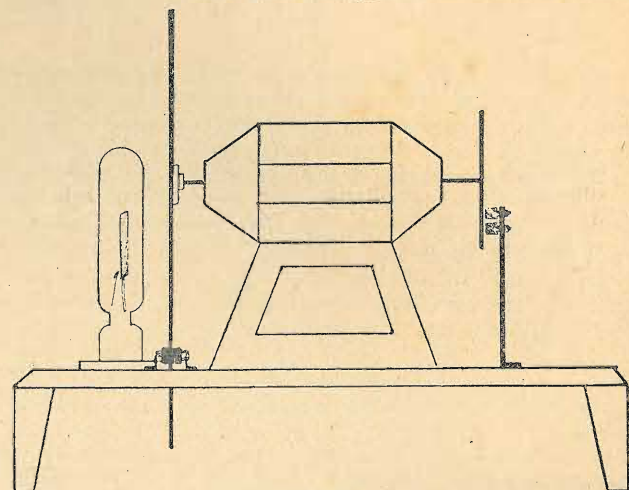



Fig. 4.

frenata, mentre vien sollecitata se ritarda. Tale dispositivo in pratica si è dimostrato efficace quantunque non scevro da gravi inconvenienti.

Questo è poi assai laborioso nella costruzione per il che non si presta ai desiderata del dilettante.

Un secondo dispositivo per il mantenimento automatico del sincronismo e basato su un funzionamento con la stesso principio è quello a freno elettromagnetico (brevetto Televidens). Abbiamo visto in precedenza come funziona un freno elettromagnetico. Infatti nel televisore precedentemente descritto un simile freno, regolato a mano, veniva utilizzato per il mantenimento del sincronismo. Per chi abbia già realizzato tale dispositivo sarà semplicissimo modificarlo in modo da ottenere un sincronizzatore automatico.

In fig. 1 appare uno schema dal quale è possibile dedurre il funzionamento del dispositivo in questione. Il freno è collegato in serie al circuito anodico di una valvola d'uscita di potenza, tale cioè da poter fornire correnti anodiche sufficientemente alte (circa 50 ma). Tale valvola è bene sia ad elevatissima pendenza, quale ad esempio la P450 Zenith. In parallelo al freno è un condensatore da 0,05 mf. ed inoltre le spazzole di un particolare collettore. Questo è montato sull'asse stesso del motore per la rotazione del disco scandente. Ha trenta lamelle e può presentare qualsiasi forma, quantunque nei disegni sia rappresentato piano, essendochè in tal modo potrà esser più facilmente realizzato dal dilettante. Le due spazzole occupano una posizione particolarmente studiata per lo scopo cui mira il dispositivo e precisamente strisciano sul collettore ad una distanza tra loro pari a metà della larghezza di una lamella, essendo la loro sezione quadra e di dimensioni appunto della metà della larghezza di una lamella (v. fig. 2), in modo tale cioè da trovarsi in cortocircuito ed isolate alternativamente per un tempo pari a metà di quello impiegato a strisciare su di una lamella.

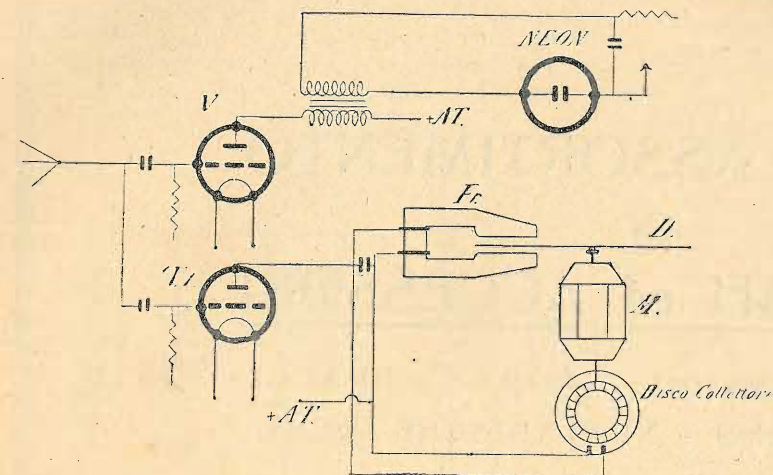



Fig. 5.

In tali condizioni quindi, supposto di ricevere un'emissione di televisione, avendo inserito il dispositivo come da fig. 1, dopo aver trovato il sincronismo, regolandosi col reostato del motore, il sistema permetterà di mantenerlo automaticamente. Infatti supponendo che il motore ricevente tenti superare la velocità di sincronismo, gli impulsi in arrivo, provocando un aumento di corrente nella valvola d'uscita e quindi una maggiore azione frenante, riporteranno a regime normale la velocità, nel qual caso, per la presenza del collettore che cortocircuiterà il freno nei momenti di massima corrente, nessuna variazione verrà prodotta. Si noti però che analogo fenomeno avverrebbe per diminuzione di velocità, per cui bisogna regolare il reostato del motore in modo da ovviare all'inconveniente, cioè escludendo questo reostato alquanto più del necessario. In tal modo l'azione frenante interverrebbe ad ogni fabbisogno rimettendo automaticamente in sincronismo il sistema mobile.

Il dispositivo si presenta di possibile realizzazione da parte del dilettante anche se non perfettamente attrezzato.

Il freno verrà costruito secondo le indicazioni date nell'articolo precedente, essendo le caratteristiche di questo, adatte all'ufficio cui deve esser adibito.

Il collettore invece potrà esser realizzato mediante un disco di bachelite od ebanite di cm. 15 di diametro massimo. Si prestano naturalmente anche collettori cilindrici, ma evidentemente non possono così facilmente esser realizzati senza alcuna attrezzatura. Sul disco di ebanite verranno fissate trenta lamelle in rame (v. fig. 3) mediante viti, oppure mediante linguette delle stesse lamelle opportunamente ripiegate e ribattute. È bene incassare queste lamelle in modo da rendere piano il collettore propriamente detto, il che verrà maggiormente spianato a realizzazione ultimata, passandovi sopra con tela smeriglio man mano più sottile sino ad ottenere un piano quasi quasi perfetto. In tal modo le spazzole strisceranno regolarmente senza strappi o sbalzi che potrebbero danneggiare il risultato finale. Tra le lamelle la striscia isolante non deve essere eccessiva; d'altra parte per non complicarne la costruzione non è neppur necessaria sia troppo esigua. Si potrà aggirarsi sul valore di 1 mm.

Le spazzole verranno fissate su di un supporto isolante, provviste di morsetti (figura 4), supporto che potrà venir fissato sulla base del televisore e che disporrà di una dolce molla atta a mantenerle ben aderenti al collettore senza per altro esagerare la pressione. Le spazzole saranno in carbone a sezione tonda o quadra indifferentemente, purchè la dimensione massima di detta sezione in contatto colle lamelle del collettore sia pari alla larghezza di una di queste. Ciò è stato precedentemente espresso ed è necessario, per il fatto che necessita mantenere per uno stesso tempo cortocircuito e circuito aperto.

Il collettore verrà munito di una flangia metallica col quale verrà fissato alla parte posteriore dell'asse del motore (in deficienza anche dinanzi). Questo collettore deve esser montato non a caso ma in modo ben definito e precisamente dovrà avere le spazzole nella posizione segnata in fig. 2, allorchè un foro qualsiasi del disco scandente ha compiuto metà della propria esplorazione del quadro.

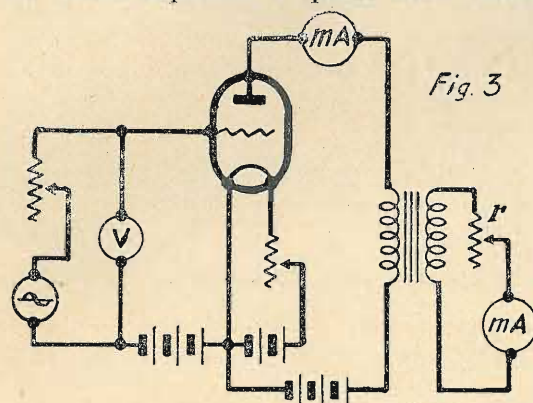
Il dispositivo e la lampada al neon potrebbero in certi casi esser montati in serie al circuito di un'unica valvola di uscita, ma in effetto è preferibile utilizzare due valvole separate così come appare in fig. 5, col quale sistema si ottennero migliori risultati. Poichè in pratica il dispositivo si è dimostrato semplice ed efficace anche in taluni casi dove il dispositivo a ruota dentata appariva inservibile.

Dott. G. G. Caccia.

DISTORSIONE E MISURA DI POTENZA

(Continuazione v. numero prec.)

Quando il carico assume un valore di 3.000 Ohm, doppio della resistenza interna, si nota che il tratto di curva al disotto di *P* assume un andamento pressocchè rettilineo. Man mano che il carico assume un valore sempre superiore alla resistenza interna i due tratti di curva in basso ed in alto di *P* volta, si possono ritenere rettilinei. In questo caso ad oscillazioni simmetriche della tensione di griglia corrispondono variazioni simmetriche di corrente anodica. Tutto questo ci dice che perchè la valvola lavori nelle condizioni di minima distorsione è consigliabile applicare un carico superiore a quello della resistenza

Fig. 3

e che la distorsione è tanto minore quanto maggiore è il carico rispetto alla resistenza interna.

Detto questo non si pensi che ad una valvola di potenza convenga applicare senz'altro un carico triplo, quadruplo ecc. a quello della resistenza interna! Tutto dipende dalla maniera in cui si vuole far lavorare la valvola.

Si vedrà, infatti, sulla tabellina *1*, che per 6000 Ohm di carico la tensione anodica della sorgente deve essere di 380 volta e per la resistenza di carico di 12.000 Ohm la tensione deve essere di 560. I valori segnati sulla terza colonna della stessa tabellina sono ricavati moltiplicando i valori della prima colonna per la corrente di 30 milliampere, segnati sulla seconda colonna. Un attento esame di questa prima tabellina riuscirà a spiegarci quanto s'è detto.

La seconda tabellina contiene 6 colonne. Su ognuna di esse sono riportati i seguenti valori: sulla prima colonna sono segnati i valori della tensione di polarizzazione negativa: sulla seconda i valori della corrente anodica corrispondenti al carico zero ed alle diverse tensioni di polarizzazione, scritte al fianco di ogni particolare valore di corrente sulla prima colonna; sulla terza colonna sono riportati i valori che assume la corrente anodica alle diverse tensioni di griglia con un carico di 1.500 Ohm; sulla terza colonna sono segnati i valori corrispondenti ad un carico di 3.000 Ohm e nelle altre colonne sono riportati infine i valori della corrente anodica corrispondente ai diversi altri carichi considerati. In altri termini, la tabellina 2 non è altro che la trascrizione in cifre delle curve a fig. 1. Adesso, dopo avere detto del metodo di tracciare le curve e di scriverne le relative tabelline, vediamo come si può rilevare dalla fig. 1 qualche osservazione utile e precisamente vediamo di rilevare il fenomeno della distorsione.

Per questo dobbiamo ricordare innanzi tutto che perchè una valvola non presenti distorsioni, occorre che le variazioni della corrente anodica sotto l'impulso di tensioni oscillanti, simmetriche di griglia, siano, per quanto è possibile, identiche. Per meglio intenderci, diciamo che la valvola non distorce se l'aumento della corrente anodica è, ad esempio, di 10 milliampere quando la tensione di griglia diminuisce di 5 volta, avvicinandosi allo zero; e la diminuzione è pure di 10 milliampère quando la tensione di griglia aumenta di 5 Volta allontanandosi dallo zero; quindi compatibilmente ad una riproduzione accettabile, *occorre trovare un compromesso tra potenza di uscita e distorsione.* Questo compromesso è facile raggiungerlo ammettendo per la valvola una distorsione del 5 per cento, applicandole cioè un carico pressocchè doppio della resistenza interna. In queste condizioni la valvola dà la cosidetta potenza massima indistorta, che è leggermente inferiore a quella che si potrebbe ottenere se non c'importasse di conseguire la distorsione minima. In fisica-matematica per distorsione s'intende il rapporto tra l'ampiezza della *seconda armonica* e quella dell'*onda fondamentale.*

Di queste cose abbiamo parlato diffusamente nel precedente articolo. Prossimamente avremo occasione di completare questo studio accompagnandolo da numerosi esempi.

Vediamo adesso come si può misurare una potenza di uscita.

Si realizzi all'uopo il montaggio a fig. 3. In questo si nota una valvola di potenza che ha il filamento ed il circuito anodico alimentati da batterie di pile; queste ultime, e senza alcuna difficoltà, possono essere sostituite da una alimentazione integrale in alternata. Noi, di solito, pre-

feriamo il metodo riportato, allo scopo di avere una minore difficoltà nella regolazione della tensione di polarizzazione; la quale, nel caso dell'alimentazione in alternata, dovrebbe ottenersi mediante un'apposita resistenza, che influenzerebbe anche la tensione anodica ecc.

Il voltmetro V, collegato tra griglia e filamento, serve a indicarci le tensioni oscillanti di griglia date dalla sorgente di energia alternata, che può essere anche quella della rete-luce.

La resistenza inserita in serie alla sorgente di energia serve a regolare la tensione, onde poter imprimere alla griglia la tensione voluta.

La valvola è accoppiata al circuito utilizzatore *R*, costituito dalla resistenza *r* e dalla resistenza dello strumento, milliamperometro, a mezzo di un trasformatore scelto di rapporto 22.

Questo circuito permette di misurare la potenza di uscita in funzione di diverse tensioni oscillanti di griglia.

Ricordando quanto si è detto nel numero precedente, e cioè che la resistenza, molto piccola, della bobina mobile di un elettrodinamico, viene ad essere portata al valore voluto, ad esempio di 2 o 3 mila Ohm, a mezzo di un trasformatore, si ha che con un rapporto di 22, ogni Ohm della resistenza utilizzatrice montata in parallelo al secondario rappresenta, per la valvola, un carico di 484 Ohm; questo numero è appunto il quadrato di 22, indicante il rapporto di trasformazione.

Nel numero precedente abbiamo dimostrato infatti che *il rapporto di due resistenze equivale al quadrato del rapporto di trasformazione.*

Ora, volendo assegnare alla valvola in esame un carico doppio della resistenza interna, in parallelo al secondario del trasformatore, occorre inserire una resistenza uguale al raporto di 3.000 diviso per 484; eseguendo questa operazione, si trova un valore di 6,15 Ohm. Questa resistenza, nel nostro caso, è uguale alla somma della resistenza presentata dal milliamperometro e dalla resistenza *r* montate in serie tra loro ed in parallelo al secondario del trasformatore. In altri termini, questa resistenza risultante di 6,1 rappresenta la impedenza della bobina mobile di un elettrodinamico.

Adesso, ammesso che il milliamperometro presenti una resistenza di 1,5 Ohm, si ha che, per avere un carico di 6,15, occorre inserire in serie allo strumento una resistenza di 4,65 Ohm. Fissati bene in mente questi concetti, possiamo passare a considerare il procedimento di calcolo della potenza. Questa, può essere misurata in funzione di diversi valori di tensioni alternate applicate alla griglia e misurabili dallo strumento, un voltometro montato tra griglia e filamento.

Per il calcolo della potenza di uscita corrispondente ad una determinata oscillazione di griglia, basta notare la misura dei milliampere letti sul milliamperometro, montato in parallelo al secondario ed in serie alla resistenza di 4,65 Ohm.

Se, ad esempio, per una tensione oscillante di griglia di 10 volta, il milliamperometro misurasse una corrente di 0,5 milliampere, la potenza ricavabile al secondario sarebbe data dal quadrato di 0,5 moltiplicato per la resistenza totale, uguale, cioè, lo ripetiamo per la ennesima volta, a 6,15 Ohm. Infatti, $w = I^2 \times R = (0,5) \times R. = 1,53$ Watt.

Se per una tensione oscillante di griglia di 20 volta la corrente misurata dallo strumento fosse di 1,5 milliampere, la potenza risultante sarebbe uguale a $(1,5)^2 \times R = 13,83$ Watt.

Per spiegare il procedimento di un calcolo della potenza, riteniamo pertanto sufficienti questi esempi.

È importante rilevare intanto, cosa che si può anche dedurre dallo studio delle caratteristiche dinamiche, che la potenza di uscita di una valvola è per un certo intervallo proporzionale al quadrato della tensione oscillante applicata alla griglia.

Infatti, se per una data tensione oscillante di griglia si ha un valore di 1 Watt, per una tensione oscillante di griglia doppia della precedente la potenza diviene quattro volte superiore e cioè di 4 W.; una tensione oscillante cinque volte maggiore della prima considerata, la potenza di uscita sarà di 25 Watt, e così via sino a raggiungere le condizioni in cui questa proporzionalità cessa automaticamente di esistere.

Tabella 1.

Resistenza di carico	Corrente anodica	Caduta di potenziale	Tensione di sorgente
0	30	0	200
1500	30	45	245
3000	30	90	290
6000	30	180	380
12000	30	360	560

Tabella 2.

Tensione griglia	CORRENTE ANODICA				
	0	1500	3000	6000	10.000
90	0	0	0	0	2,5
80	0	0	0	4	7,5
70	0	0,07	0,48	9	13
60	2,7	0,7	11,75	15,5	18
50	12,5	16	20	22,5	24
40	30	30	30	30	30
30	47,5	44,5	41,5	38	35
20	67,5	57,5	52,5	46,5	40.5
10	86	81	63,2	55	47
0	125	85	75	66	52,5

La proporzionalità cessa di esistere appunto quando la tensione di griglia, raggiungendo il valore zero, provoca una corrente nel circuito di griglia e quindi una saturazione della valvola.

Il comportamento di un tale fenomeno può essere controllato con un milliamperometro inserito in serie al circuito anodico della valvola.

Per lo studio del fenomeno si provvederà ad aumentare sempre più la tensione oscillante di griglia sino a raggiungere un valore cui corrisponde un aumento della corrente anodica normale; a questo punto la valvola è sovraccaricata e la proporzionalità del quadrato cessa di reggere.

Ed ora facciamo punto: ritorneremo sull'argomento in occasione della descrizione di apparecchi che, a differenza di quanto è stato fatto per il passato, saranno accompagnati da una esposizione esauriente dei numerosi fenomeni che vi si manifestano, particolarmente nella bassa frequenza, resa oggi più completa dall'uso di una modernissima ed interessantissima valvola: il pentodo.

FILIPPO CAMMARERI.

Un pratico verificatore di apparecchi

La verifica e la messa a punto degli apparecchi costruiti dai dilettanti richiedono spesso un impiego enorme di tempo. Per ciò trovansi in commercio speciali verificatori il cui prezzo è però piuttosto elevato e che non sono quindi alla portata di qualsiasi dilettante. In generale questi

Il verificatore montato in cassettina

verificatori consistono in alcuni strumenti di misura (voltmetri e amperometri) convenientemente collegati, nei quali le correnti sono fatte circolare da appositi commutatori, onde rendere possibile la verifica di ogni singolo stadio dell'apparecchio.

Per il dilettante che vuol rendersi conto dei valori delle tensioni e delle correnti applicate al suo apparecchio abbiamo appositamente studiato un tipo di verificatore che pur essendo della massima semplicità e di poco costo risponde però alle esigenze principali. Con esso si possono sollecitamente verificare, e con l'apparecchio in funzionamento, i circuiti, le tensioni applicate ad ogni singola valvola, le correnti ecc. L'istrumento permette anche la verifica della continuità dei circuiti, del filamento delle valvole e serve inoltre indipendentemente come un qualsiasi strumento di misura.

Nel caso nostro, come si rileverà facilmente dallo schema elettrico, per la misura delle valvole di qualsiasi tipo (schermate o normali) è necessario che il negativo dell'accensione coincida col negativo della batteria anodica. Nel caso che l'apparecchio da verificare non si trovasse in queste condizioni basterà variare convienientemente, a seconda dei casi, il collegamento alla boccola del negativo dell'istrumento.

Materiale necessario.

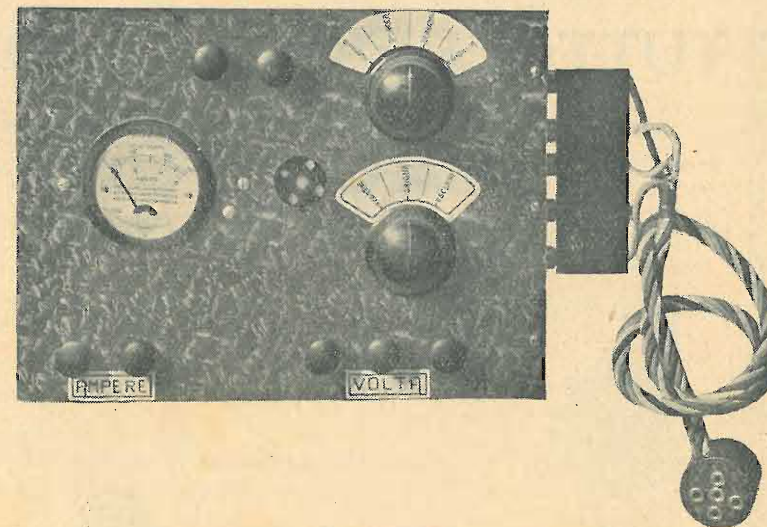
1 voltamperometro, scala Volta: 0-6; 0-150; R-5000 Ohm. Scala Ampères: 0-30 mA.
1 commutatore *Preh* 2 × 3.
1 commutatore *Preh* 2 × 4.
1 zoccolo porta valvola a 5 fori.
1 pila di 1,5 Volta.
7 morsetti.
1 spina pentapolare.
5 boccole colorate.
1 zoccolo di valvola con 5 piedini.
5 boccole nichelate.
1 dischetto di bachelite.
1 cordone a 5 fili.
Filo per collegamenti, pannellino bachelite, ecc.

Innanzi tutto è necessario che il voltamperometro abbia una certa sensibilità. Dalla natura dell'istrumento e dalla sua resistenza interna dipende l'esattezza delle letture.

Nel nostro caso abbiamo adottato un istrumento che, pur essendo di prezzo moderatissimo, ha delle ottime qualità. Al confronto con un altro di grande precisione (Weston) ha denunciato una differenza di 5 Volta fondo scala nella maggiore, mentre nella minore la differenza è stata appena appena sensibile. Data la sua resistenza interna non eccessivamente elevata, serve quindi alla misurazione di correnti continue.

Chi desiderasse possedere uno strumento molto più sensibile e preciso dovrebbe naturalmente scegliere un tipo a maggior resistenza interna: ad esempio, 1000 Ohm per Volta.

Per chi non ritenesse sufficiente la scala di 150 Volta possiamo indicare il mezzo di raddoppiare le letture inserendo in serie coll'istrumento una resistenza dello stesso valore di quella interna.

Cercheremo ora di spiegare come si calcolano le resistenze ausiliarie per rendere possibili le diverse letture.

Il verificatore

La bobina mobile dell'istrumento, impiegato come voltmetro, e posto in derivazione sul circuito, è percorsa da una data corrente e le letture da esso ottenute sono proporzionali all'intensità di tale corrente. Ora, se noi alla resisten-

za r dell'istrumento (fig. 1) poniamo in serie una seconda resistenza R, queste due resistenze, dato il sistema di collegamento, si sommano: perciò la resistenza totale al passaggio della corrente risulta doppia e, di conseguenza, la corrente si dimezza. La bobina mobile sarà allora percorsa da una corrente ch'è la metà della precedente; perciò, le letture del voltmetro, onde avere la tensione E, dovranno essere moltiplicate per due.

Da ciò possiamo dedurre che se il valore della

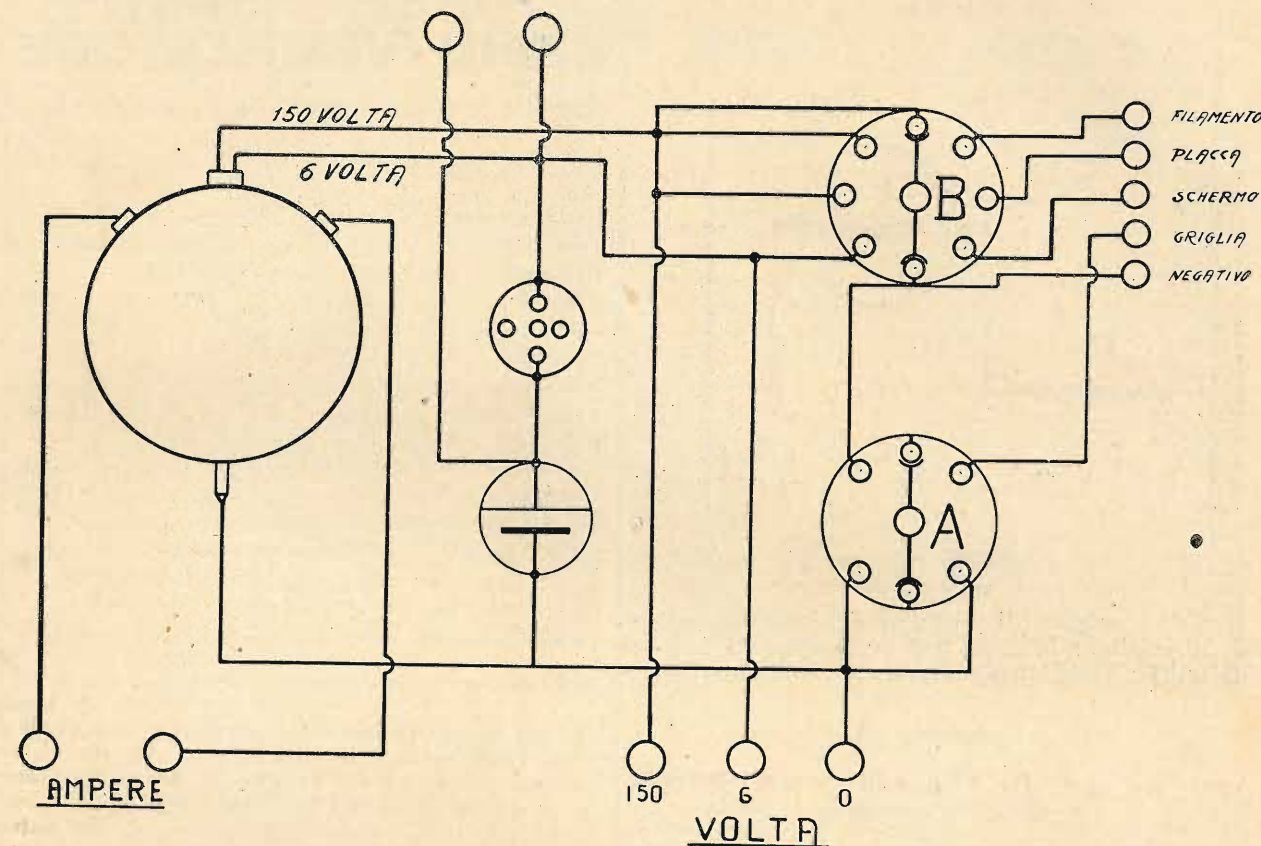
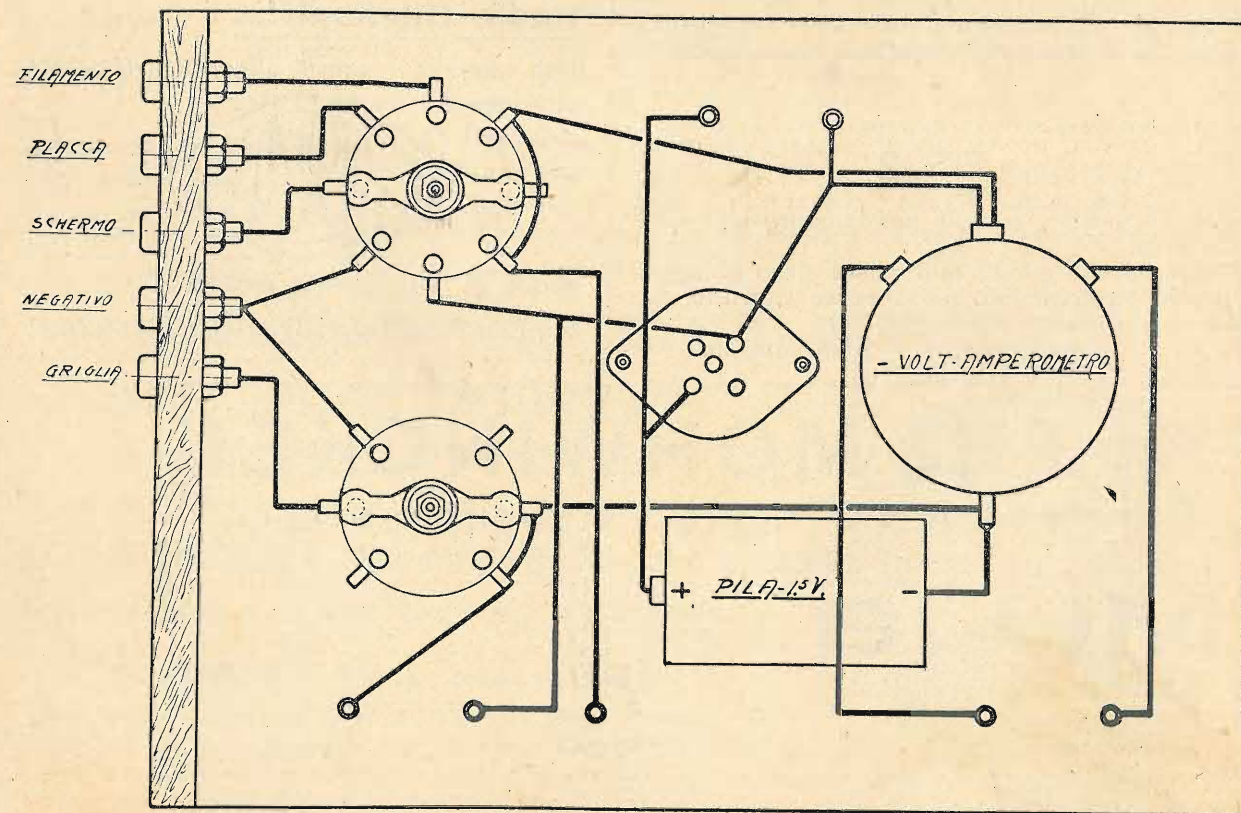
I collegamenti del verificatore

resistenza ausiliaria R aumenta sino a diventare il doppio o il triplo della resistenza del voltmetro, la resistenza totale diventa rispettivamente il triplo o il quadruplo e la corrente, di conseguenza, è 1/3 o 1/4, e quindi le letture devono essere moltiplicate rispettivamente per 3 e per 4.

In generale, se si aggiunge ad un voltmetro una resistenza R esterna il voltaggio effettivo lo si ha moltiplicando le letture per $\frac{R+r}{r}$ (Nel caso nostro $\frac{5000 + 5000}{5000} = \frac{10000}{5000} = 2$.)

Anche gli amperometri a scala unica possono adoperarsi per correnti più intense, adattando in derivazione fra i morsetti una resistenza in parallelo (fig. 2). In questo caso l'intensità del circuito da misurare si ottiene moltiplicando le letture dell'amperometro per il rapporto $\frac{r+R}{r}$, dove r è la resistenza dell'istrumento e R quella ausiliaria in parallelo.

Passiamo ora alla parte costruttiva dell'apparecchio. Dallo schema elettrico è comprensibile il sistema di prova della continuità dei circuiti e dei filamenti delle valvole. Se non vi è interruzione alcuna si chiude il circuito della piletta e il voltmetro ne segna la tensione: 1,5 Volta. Per misurare le tensioni di placca, schermo, griglia e filamento della valvola, mentre l'apparecchio funziona, si è costruito un apposito zoccolo. Questo porta da una parte 5 boccole, nelle quali possono essere infilati i 5 piedini della valvola. I piedini e le boccole sono collegati fra loro e dallo zoccolo così costruito partono i 5 fili che, a mezzo della spina pentapolare, portano le tensioni da misurare al verificatore. È comprensibile che per le valvole

non schermate basta uno zoccolo a 4 piedini. Dallo schema è pure visibile l'uso dei commutatori. Per la misura delle tensioni di placca, schermo e filamento basta porre uno dei commutatori (A) nella posizione *negativo* e l'altro nelle posizioni indicate sulla targhetta. Per la misura della tensione di griglia si pone il commutatore A nella posizione *griglia* (si collega cioè la griglia col negativo

Schema teorico del verificatore

Schema costruttivo del verificatore

del voltmetro) mentre la presa del negativo generale dell'apparecchio da misurare la si collega al positivo del volmetro attraverso il commutatore *B*.

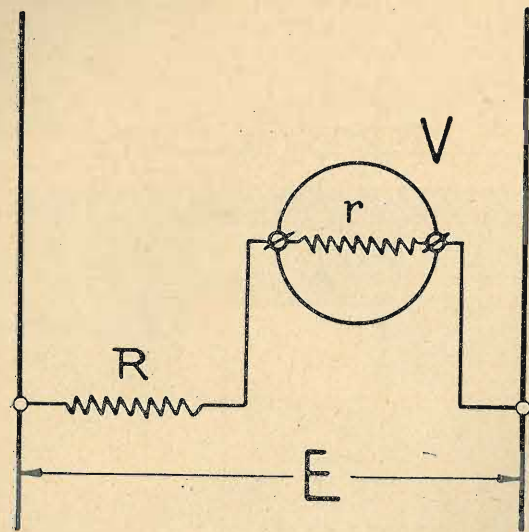



FIG. 1

Qualsiasi misura di Volta o di Ampères sarà quindi possibile facendo uso degli appositi morsetti uniti all'istrumento di misura. Abbiamo co-

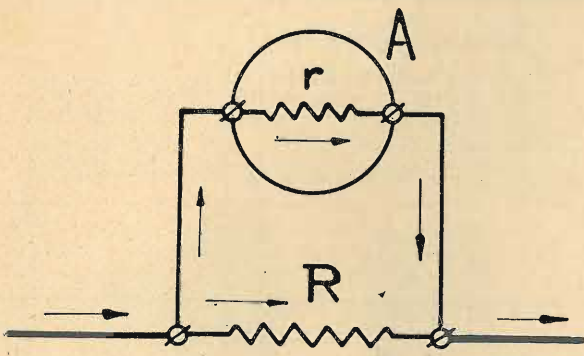



FIG. 2

sì stabilito le linee generali per la costruzione del verificatore.

Crediamo che queste indicazioni siano sufficenti perchè l'apparecchio possa essere costruito da qualsiasi dilettante.

RINO MIRANDI

Ah profetica anima mia! (si dice così, nevvero?) Bene: come avevo previsto, qualcuno ci è cascato in pieno a causa della omonimia. Sicuro: la notizia che la spicarina voce d'oro di 1Mi sposava Marconi commosse l'interstazionale mondo senza fili come una scarica elettrica a valvole spente.

« On savait, en effet, que le grand savant était déjà marié, et que récentement encore, m. Mussolini en personne avait accepté d'être le parrain d'une charmante petite fille, venue au monde à bord de l'« Electra ». On attendait un démenti. Le démenti n'est pas venu; mais des explications complémentaires ont été données ».

E la rivista radiofonica francese così le trascrive per i suoi lettori: È esatto che Marconi s'è sposato ma si tratta di un *nipote* del grande inventore, di nome Giulio, *ingegnere milanese*. Nella sua qualità di *ispettore dei servizi tecnici dell'E. I.A.R.*, questo biricchino di un Giulio ispezionava spesso e volontieri il microfono di 1Mi, e non se ne capiva la ragione, ora chiarissima: « l'amour passait par là! ».

Proprio il caso, come si vede, di aggiungere un nuovo capitolo al romanzo di Andrea Delacour: « Mon coeur au micro »!

E di concludere che Marconi (Guglielmo) è, sì, un grande inventore, ma che i radio giornalisti gli fanno una bella concorrenza!

* * *

Difficile mestiere, quello del radiogiornalista, specie quando si esercita la professione del critico.

Il critico teatrale — si sfoga Giorgio Barbarin — riceve gratis due poltrone che gli consentono di mandare alle « prime » la madre della sua amica ed il figlio putativo del suo portinaio.

Il critico letterario riceve gratis dei libri con dedica che può rivendere in blocco sui muriccioli o mettere sotto la gamba zoppicante del suo tavolino.

Il critico fonografico riceve gratis tutti i nuovi dischi con i quali può tormentare i vicini di casa o indurre al silenzio la garrula suocera.

Il critico radiofonico, invece, che deve condannarsi agli arresti in casa perpetui, ed essere politecnico, polimuse, poliglotta, polivalente; avere dieci dita per mano, dodici orecchie e nozioni enciclopediche, il povero critico radiofonico non trova un fabbricante di apparecchi che gli dica: « Provi questo mio », nè Società di radiodiffusione che gli usi la cortesia di un invito allo « studio » nelle serate speciali.

A gratis non riceve che le ingiurie degli uni e delle altre, con aggiunta di... benedizioni da parte degli artisti e dei conferenzieri non superlativi; sospettato di ricatto, se dice male, e, se loda, di mettersi in tasca qualche bustarella.

Concludendo: un disperato mestiere. O allora perchè lo fa? Chi lo obbliga?

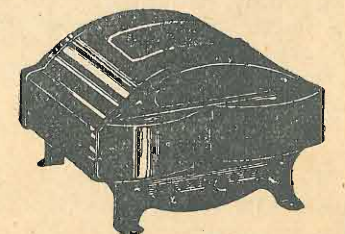
* * *

Ma la critica è necessaria.

È noto che gli avanotti, nati in stagni sprovvisti di pesci... — per modo di dire — carnivori (chè quella del pesce non è carne, se la mangiamo in venerdì) crescon male e poco robusti, per il fatto che non devono lottare contro voraci colleghi, nè contro corrente. Perciò impigriscono. Ma si gettino in acqua lucci e persici, e subito tutto cambia. I ghiozzi perdon la pancia ed i carpioni si sveltiscono come bersaglieri agli squilli della fanfara. Una nuova vita agita il fondo delle già sonnolenti acque.

Così in radiofonia: le stazioni avrebbero la tendenza a far le stazionarie, se la benefica critica non le stimolasse.

« La T.S.F., ou pays des ondes, renferme le meilleur ou le pire, dans l'herbier des ses pro-

grammes. Le premier, qui se défend de lui-même, subsistera pour la graine. Le second, qui est sans valeur intrinsèque, a mèrité de périr. C'est de mauvaises oeuvres, en général, que sont faites les bonnes critiques. »

* * *

— Ma era già pacifico, signor Calcabrina, quanto ora ci ha detto. Perchè ridirlo a noi?

Unicamente per dimostrare ai cari lettori che fuori del nostro paese la critica radiofonica non è compresa ancora e viene osteggiata, mentre in Italia, la Dio mercè, il critico è onorato come un collaboratore gradito, e non si perde più tempo in queste discussioni, nè in altre. Per esempio, a proposito del trasloco a Torino dei servizî artistici della stazione di Milano, c'è stata una fiammata... sùbito spenta. Alle critiche, pur controbattibili, s'oppongono fatti compiuti e *stop*. E i fatti — almeno giova sperare — son sempre meglio delle parole. Libertà di dire e di fare. Ad esempio è liberissimo il signor cav. Tizio di ritenere che l'arte radiofonica debba essere un'arte breviloquente e di sintesi, essendo difficile resistere più di un quarto d'ora in ascolto di parole senza musica, come venne dimostrato dalle diffuse commedie in tre atti.

Ma di radiodrammi in tre atti è stata passata l'ordinazione ad alcuni commediografi. Vorrebbe il cav. Tizio per questo incolpar l'E.I.A.R. di un errore di principio? Aspetti; stia a vedere, anzi, ad ascoltare: e se sarannno capolavori, batta le mani, mettendo in soffitta la sua stenofonica. Se per contro il pubblico si scoccerà di ascoltare per tutta la sera una commedia sola, lui dorma sugli allori, e lasci che l'E.I.A.R. dia la colpa... all'autore. Tutto s'aggiusta a questo mondo senza filo... logico.

* * *

A proposito di arte radiofonica, diamo retta ad un collaboratore dell'*Haut-Parleur*:

« Consideriamo il sanfilista in ascolto. Il problema che deve risolvere la radiodiffusione è nettamente posto: 1°) essa deve suscitare in lui il più vivo interesse possibile; 2°) essa deve evitare di stancarlo, perchè egli non spenga sùbito le valvole. Per suscitare l'*interesse* bisogna comunicare all'ascoltatore argomenti che lo attraggano, che trovino in lui una rispondenza; oppure farlo spettatore di conflitti che, secondo il concetto di Aristotele, « l'accouchent esthétiquement et pacifiquement de tendances dangereuses. La radio se voit donc forcée de n'utiliser que de puissants appels exprimés le plus énergiquement possible. Ici, plus que partout ailleurs, il faut craindre de noyer le poisson».

Bisogna bandire dalla radio ogni decadentismo, ogni mandarinismo: zucchero greggio, ci vuole, non raffinato, per l'insieme del vasto e diverso pubblico. Fatti più che parole, sintesi più che analisi, nozioni, idee. E per tener desto l'ascoltatore, giova avvalersi sempre dell'elemento sorpresa, rendere scenico, teatrale l'argomento esposto. La letteratura parlata esige uno stile sincopato, imagini semplici, ma forti, evidenti.

Insomma, la critica radiofonica non è facile, ma l'arte mi pare ancora più difficile. Sarebbe davvero sorprendente se gli oratori al microfono dovessero attenersi alle leggi in formazione della nuova arte!

* * *

Ma parliamo di cose di ben maggiore importanza. Una rivoluzione si libra nell'étere e, per essere più precisi, sui capelli; se essa scoppierà, la colpa sarà, tanto per cambiare, della radio.

In tutto il mondo si sente parlare della televisione come della crisi: e come di questa la fine, ogni tanto della prima s'annunzia l'attuazione pratica. Ci contano specialmente le grandi case cinematografiche di Hollywood per teleproiettare simultaneamente in tutte le parti del mondo i loro nuovi films. E stando ai si dice, i direttori di Hollywood, per non essere presi alla sprovvista, già procedono ad esperimenti di trasmissione. Ora appunto durante questi esperimenti si sarebbe potuto constatare che le onde non amano le bionde ma preferiscono le brune; cioè che le auree chiome delle dive e stelle non passano sulle onde o passano male. Le brune, invece, dànno un rendimento radiogenico perfetto. S'imagina facilmente la costernazione prodotta da questa constatazione tra le attrici di Hollywood e tra i signori che preferiscono le bionde!

È rinunziare all'amore oppure alla pellicola.

Una salvezza ci sarebbe per le bionde: tingersi i capelli in nero. Ma nessuna donna, da che Eva venne via dal Paradiso, s'è mai adattata a tingersi le chiome, nè in nero, nè in biondo.

Strapparsele, piuttosto! Difatti, le donne in... platea si contano sulle dita.

CALCABRINA.

LE VALVOLE
LORO CARATTERISTICHE - COME SI SCELGONO

(Continuazione v. numero prec.)

Valvole per amplificazione di Alta Frequenza.

Per ridurre la capacità al minimo nelle valvole di A. F., le fabbriche hanno ridotto le dimensioni degli elettrodi in modo tale da avere un forte aumento di resistenza interna senza ottenere un alto fattore di amplificazione.

Una valvola per A.F. deve essere a vuoto molto spinto, perchè le valvole a vuoto non troppo spinto hanno una lieve ionizzazione, che fa cambiare la forma della curva caratteristica a causa della lenta isteresi della ionizzazione. Mentre ciò non rappresenta una preoccupazione per le valvole di B.F., nell'A. F. introduce delle considerevoli perdite di energia.

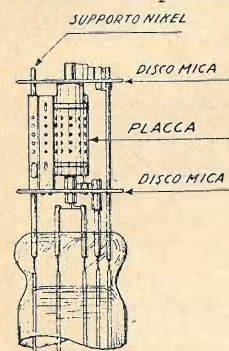



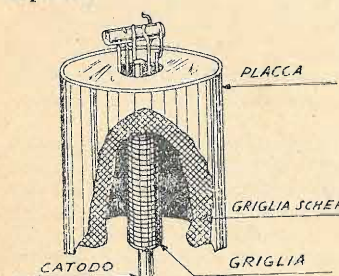
Fig. 3.
Interno di valvola a riscaldamento indiretto.

Nell'alta frequenza la distorsione ha una importanza assai minore che nella B.F. giacchè il suo effetto sarà quello di alterare più la forma dell'onda di A.F. che la sua ampiezza. Conseguentemente, sebbene la distorsione non debba essere trascurata, questa passerà in seconda linea di fronte alle oscillazioni provocate dalla capacità interna degli elettrodi. Questo disturbo sarà maggiormente accentuato nelle onde corte. Il problema viene risolto neutralizzando la capacità interna (neutrodine) usando valvole a medio fattore di amplificazione (circa 8 o 10) opure usando valvole di A.F. schermate. In questi ultimi tempi l'uso della valvola schermata si è generalizzato e non non possiamo che raccomandarlo dato i grandi vantaggi che offre. Per eliminare l'effetto distorsivo di A.F. si dà un negativo di griglia da 1,5 a 4,5 Volta per le valvole a media amplificazione e da 1 a 1,5 Volta per le valvole schermate, le quali ultime debbono lavorare per quanto possibile, con tensione anodica che maggiormente si avvicina a quella massima prescritta dalla Casa costruttrice.

Valvole per amplificazione di Bassa Frequenza.

Per il primo stadio di B.F. si può usare valvole con media resistenza interna e di non troppo elevato fattore di amplificazione per l'accoppiamento a trasformatore, mentrechè si useranno valvole ad alto fattore di amplificazione per accoppiamento a resistenze-capacità od impedenze-capacità.

Fig. 4.

Nell' accoppiamento a trasformatore si preferisce però sacrificare l'alta amplificazione per ottenere una bassa resistenza interna, dato che per poter lavorare bene la valvola nel tratto diritto della caratteristica occorre dare una sufficiente alta tensione anodica.

Per lo stadio finale (o stadio di potenza) è sempre preferibile far uso di una valvola a bassa resistenza interna.

In questi ultimi tempi ha cominciato a generalizzarsi l'uso dei pentodi per stadio finale. L'uso del pentodo e consigliabile però solo quando lo stadio finale segue immediatamente quello della rivelatrice.

La tensione di polarizzazione acquista un'importanza eccezionale per la B.F. Per non avere distorsione occorre che non si formi una corrente di griglia.

La ragione del perchè la corrente di griglia provoca distorsione sta nel fatto che quando la polarizzazione di griglia è ottenuta attraverso una resistenza di griglia, oppure attraverso l'alta impedenza del secondario del trasformatore, detta corrente di griglia forma una sensibile differenza di potenziale tra gli estremi della resistenza e del secondario; questa tensione viene a sommarsi con quella di polarizzazione già data, rendendo là griglia più negativa o più positiva, così da simultaneamente ridurre la amplificazione e provocare distorsione.

Questa corrente di griglia causa distorsione sia perchè si oppone alla tensione di griglia che la provoca, sia perchè della corrente taglia le punte dell'onda entrante, e quindi dell'onda di uscita, facendo lavorare la valvola al di là del tratto rettilineo della curva. Perciò, per evitare questa distorsione, le tensioni di placca e di griglia dovranno essere scelte riferendosi alla curva caratteristica.

Fig. 5.

Analizzando la curva in fig. 1 osserviamo che se diamo una tensione di 50 Volta alla placca, noi vediamo che la valvola per poter lavorare senza distorcere deve avere una tensione di griglia zero, e la valvola deve lavorare con debolissimi impulsi di griglia per non provocare una corrente di griglia, dato che nell'istante in cui la griglia ha impulsi negativi, se questi fossero troppo forti la valvola si troverebbe a lavorare nella parte curva della linea caratteristica.

Dando invece alla placca una tensione di 100 Volta e dando una tensione negativa di griglia di 4,5 Volta, avremo una condizione di lavoro assai migliore e tale da non provocare distorsione anche con impulsi più forti. Dando invece una tensione di placca di 150 Volta dovremo aumentare la tensione negativa di griglia a 9 Volta per non avere distorsione. Questa sarà la migliore condizione di funzio-

namento della valvola, inquantochè ci permetterà di avere più forti impulsi alla griglia senza distorcere.

Possiamo quindi dedurre che la valvola lavora meglio quanto più ci avviciniamo alla massima tensione anodica che la valvola può sopportare, e con una polarizzazione di griglia che ci permetta di far lavorare la valvola nel tratto rettilineo della caratteristica un po' sopra al ginocchio della curva.

La valvola schermata.

Il problema della instabilità dei circuiti di radiofrequenza ha portato allo studio della valvola a quattro elettrodi a griglia schermante, (comunemente chiamata *schermata*) la quale oltrechè dare la possibilità della elimina-

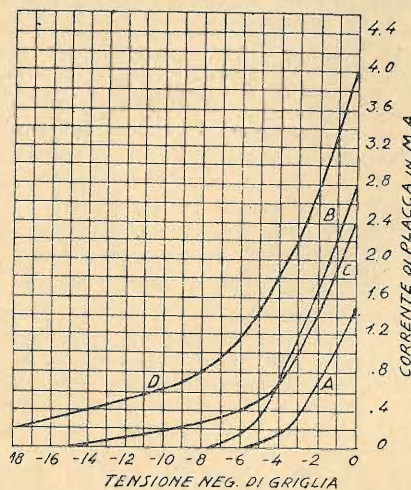



Fig. 6.

zione degli accoppiamenti capacitativi (non quelli dovuti al circuito esterno, ma quelli dovuti agli elettrodi interni) dà sorprendenti risultati al riguardo della sua grandissima amplificazione.

L'idea fondamentale fu trovata da Schottky, il quale ha dato un considerevole impulso allo studio della valvola schermata.

Nella valvola schermata viene usata una griglia ausiliaria (situata tra la griglia principale e la placca) alla quale viene applicata una tensione positiva di circa metà della tensione di placca, con l'effetto di neutralizzare la carica spaziale dovuta al flusso elettronico dal filamento alla placca.

La fig. 4 mostra chiaramente la conformazione interna di una valvola schermata a riscaldamento indiretto, mentrechè da fig. 5 fa vedere schermaticamente la posizione degli elettrodi di una valvola schermata a riscaldamento diretto.

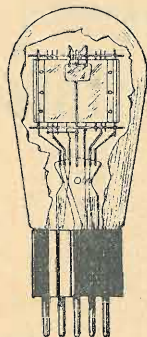
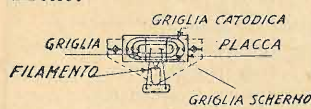



Fig. 7.

Un altro pregio della valvola schermata è quello, data la sua alta resistenza interna che può oscillare tra i 200.000 ed il milione di Ohm, d'aumentare sensibilmente la selettività del circuito. Speciali accorgimenti debbono però essere usati quando si adopera la valvola schermata e cioè: completa schermatura dei circuiti di A.F., alta resistenza anodica nell'accoppiamento a resistenze, basso rapporto di trasformazione nel caso di accoppiamento a trasformatori.

Nei moderni ricevitori si usa regolare l'intensità di ricezione variando, con uno speciale potenziometro, la tensione di griglia schermo o quella di polarizzazione. Questo pero provoca il cambiamento delle caratteristiche della valvola con effetti sulla distorsione e sul rendimento effettivo della valvola.

L'introduzione delle nuove valvole a fattore di amplificazione variabile (*variable-mu*) ha rimediato a questo inconveniente. La nuova valvola, che apparentemente è identica alla valvola schermata comune, si differenzia da questa per avere una variante nella struttura geometrica della griglia schermo, che ci permette di dare elevate tensioni di polarizzazione senza pregiudicare la modulazione e senza pregiudicare la pendenza. Aumentando la tensione di polarizzazione di griglia, la pendenza viene ridotta, ma non tanto quano avviene nelle comuni valvole. Un esempio di curve caratteristiche di queste nuove valvole è dato in fig. 6.

Dando a queste valvole la massima tensione anodica, superiore a quella nelle comuni schermate, la resistenza interna e la pendenza rimangono le stesse, ma la corrente di placca aumenta di un terzo, tollerando di più circa venticinque volte la tensione del segnale.

Pentodi di uscita.

Con la necessità imposta dai moderni ricevitori di ridurre la spesa di costo ed il numero delle valvole, l'uso del pentodo finale si è generalizzato, anche tra gli apparecchi americani, oltrechè tra quelli europei, dove era già in uso da qualche anno. Il pentodo amplificatore di potenza è una valvola a cinque elettrodi costituiti dal filamento, dalla placca e da tre griglie.

Il filamento è situato al centro a forma di M; la griglia principale si trova attorno al filamento; la griglia schermo, attorno alla griglia principale; la griglia catodica attorno alla griglia schermo e la placca attorno alla griglia catodica (vedi fig. 7). La griglia catodica, collegata col centro del filamento, previene il flusso di elettroni secondari dalla placca alla griglia schermo quando la tensione di placca comincia a divenire inferiore a quella della griglia schermo. L'emissione secondaria si trova anche nelle comuni valvole, triodi di potenza, ma essendo sempre la placca positiva rispetto a qualunque altro elettrodo, questa emissione secondaria non nuoce. La griglia catodica permette di usare una elevata tensione di griglia schermo, e quindi un aumento di pendenza, aumentando anche la gamma di lavoro della corrente caratteristica di placca.

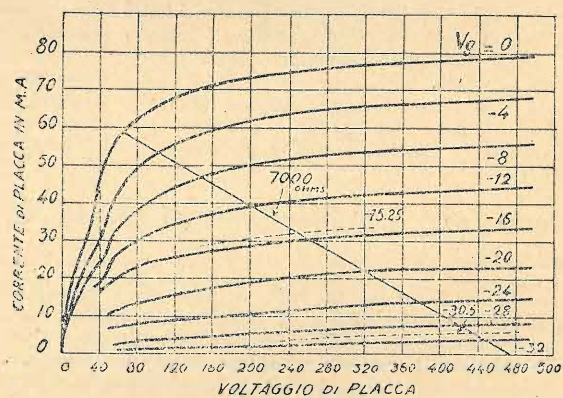



Fig. 8.

Uno dei vantaggi del pentodo è quello di avere un alto voltaggio di amplificazione con una grande potenza di uscita, naturalmente se si osservano le prescritte precauzioni.

Nel pentodo, le cui caratteristiche sono rappresentate nella fig. 8, dando una tensione di placca e di griglia schermo di 250 Volta ed un negativo di griglia di 16,5 Volta, rispetto alla presa centrale del filamento, può essere ottenuta una potenza di uscita non distorta di 2,5 Watts, qualora venga immesso alla griglia un segnale avente una tensione di 10,8 Volta.

Il vantaggio più grande si ha quando il pentodo segue immediatamente lo stadio della rivelatrice attraverso un accoppiamento a resistenze-capacità, dove è possibile usare una più bassa tensione alla rivelatrice, ottenendo una ottima potenza di uscita anche quando il segnale sintonizzato ha una bassa percentuale di modulazione.

In ogni caso il pentodo darà grandi vantaggi quando, essendo obbligati a lavorare con una media tensione anodica, si desidera avere una buona potenza di uscita.

Data però la sua grande tendenza ad accentuare le note alte, sarà indispensabile usare delle appropriate capacità nel circuito di uscita per impedire che tale accentuazione degeneri in fastidiosi stridii. D'ordinario è sufficiente un condensatore tra i 2000 ed i 5000 cm. tra la placca e la griglia schermo.

JACO BOSSI.

Corso pratico di Radiotecnica

(*Continuazione v. numero prec.*)

CAPITOLO XV.

La deteczione e l'amplificazione in bassa frequenza (B.F.).

Abbiamo già visto nei capitoli precedenti come avviene la deteczione o rivelazione dei segnali quando il circuito di griglia della valvola rivelatrice è direttamente eccitato dall'antenna. La rivelazione dei segnali già amplificati in alta-frequenza avviene nello stesso modo; bisogna però ricordare che la rivelazione può effettuarsi in due maniere:

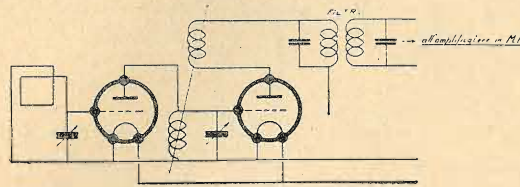



Fig. 57

per caratteristica di griglia e per caratteristica di placca. La prima, essendo più sensibile è generalmente usata nei ricevitori che non hanno più di due stadî amplificatori in alta-frequenza, la seconda maniera di rivelazione si adopera nel caso di dover rivelare segnali molto potenti, che rivelati per caratteristica di griglia, provocherebbero distor-

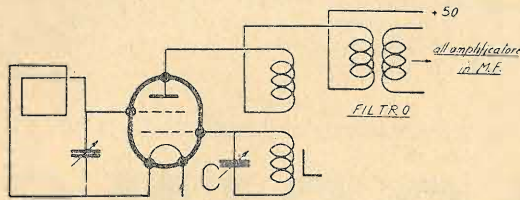



Fig. 58

sione. La miglior soluzione sta nel costruire un apparecchio che abbia tutte e due le maniere di rivelazione con un commutatore onde potere passare da una all'altra.

* * *

Vediamo adesso l'amplificazione de' segnali già rivelati o amplificazione in bassa-frequenza. L'amplificazione ulteriore dei segnali ha il fine di renderli di una intensità sonora maggiore, adatti quindi ad azionare un altoparlante

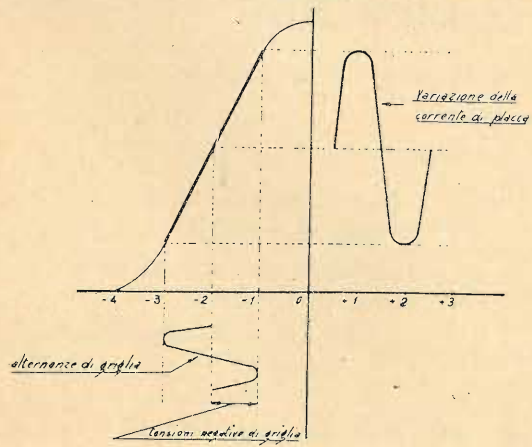



Fig. 59

o diffusore anzichè essere uditi nelle cuffie. Un suono vocale o musicale si distingue per tre caratteri: altezza, intensità, timbro. L'altezza dipende dalla frequenza delle oscillazioni sonore, l'intensità dipende dalla forza con cui il suono colpisce il nostro timpano, il timbro ossia il carattere del suono per cui noi conosciamo la stessa nota se emessa da un pianoforte od un violino, dipende dal modo di vibrare dell'insieme del corpo sonoro. Quindi, perchè un amplificatore non dia deformazione, è necessario che nessuna delle qualità del suono trasmesso sia alterata, o almeno pochissimo. Le frequenze sonore udibili comunemente trasmesse per radio vanno da 50 a circa 10.000 periodi al secondo, ocorre quindi che l'amplificatore le amplifichi uniformemente senza deformarle.

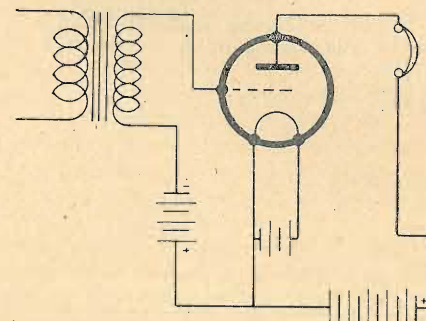



Fig. 60

L'accoppiamento più usato tra i varî stadî amplificatori in B.F. è quello a trasformatore. Il trasformatore ideale dovrebbe elevare nello stesso modo tutte le frequenze trasmesse ma questo, per ragioni che vedremo in seguito, non può tradursi in pratica: vi sono però oggi dei trasformatori che si avvicinano molto al tipo ideale.

Altra fonte di distorsione de' suoni può essere la valvola non adatta allo scopo perchè ha corrente di saturazione

troppo ridotta, oppure perchè si ha corrente di griglia (v. capitoli precedenti), bisogna cioè che le due alternanze ap-

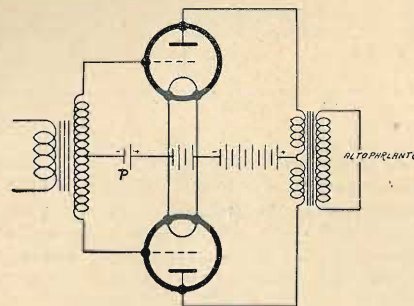



Fig. 61

plicate alle griglie producano delle alternanze completamente identiche alle variazioni di corrente di placca (figura 59).

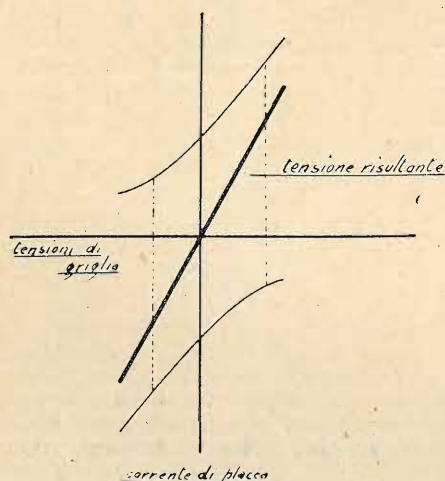



Fig. 62

Dalla figura si rileva come bisogna operare sul tratto rettilineo della corrente di placca al variare della tensione di griglia, e come il tratto rettilineo sia tutto nelle regione delle tensioni negative di griglia, poichè nel secondario del trasformatore non deve esservi variazione di corrente, ma *variazione di tensione*: per ottenere questo si intercala nel circuito di griglia una piletta che mantenga la griglia sempre negativa (fig. 60) rispetto al filamento.

Uno de' sistemi di amplificazione a bassa frequenza è il cosidetto push-pull (fig. 61) che si adopera per grandi intensità.

Alle griglie delle due valvole sono sempre applicate due tensioni eguali e di segno contrario essendo le due metà del secondario del trasformatore percorse da correnti opposte. In questo caso non è più necessario operare sopra il tratto rettilineo della caratteristica poichè se adoperiamo valvole eguali la differenza fra le due curve di segno contrario è una retta fig. 62.

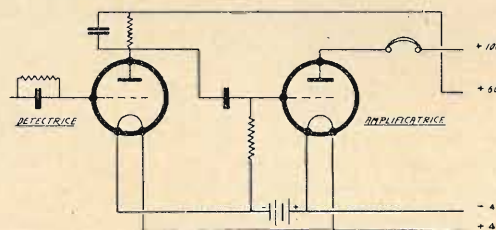



Fig. 63

La piletta U di fig. 61 si intercala nel circuito onde potare le due valvole a lavorare nella stessa regione delle due curve, siccome anche in valvole di eguali caratteristiche le due curve non sono in tutti i punti identiche.

Un altro accoppiamento fra gli stadî in B.F. abbastanza usato è quello illustrato da fig. 63 detto a « resistenza-capacità ».

Con questo sistema si ottiene minore amplificazione ma anche minore distorsione: i valori delle resistenze, de' condensatori e della polarizzazione di griglia dipendono dal tipo di valvole adoperate.

(*Continua*) ANGELO MONTANI.

PER LA STORIA DELLA RADIO

ABERRAZIONI POLEMICHE

Chi ha scoperto la proprietà della limatura, utilizzata da Marconi per realizzare la telegrafia senza fili, Branly o Calzecchi? La polemica persiste vivacissima nella stampa tecnica francese, e la quasi totalità di coloro che vi partecipano danno — si capisce — la palma al francese Branly, negando importanza ai risultati ottenuti dalle esperienze del nostro Calzecchi più di quattro anni prima.

Quando in argomenti di pura scienza entrano considerazioni estranee ad essa, si può esser certi che l'acqua più limpida finisce per intorbidarsi e non lascia più vedere la verità obiettiva.

Cerchiamo di liberarla dalle complicazioni e dagli artifici polemici, per esporla ne' suoi termini più semplici e, quindi, più chiari. Calzecchi ha scoperto *le variazioni di conducibilità a cui va soggetta la limatura sotto l'azione di una corrente indotta*, Branly ha scoperto le stesse variazioni di conducibiltài della limatura « quand « on vient à produire dans le voisinage du cir« cuit une ou plusieurs dècharges électriques » (*quando si produce vicino al circuito una o più scariche elettriche*), ovvero scintille. Ora, *la corrente indotta* di Calzecchi suppone la scintilla per definizione, essendo l'effetto di una interruzione di circuito, accompagnata costantemente dalla scintilla. Quando si rimprovera, quindi, a Calzecchi di avere ignorato l'effetto delle scintille sulla conducibilità della limatura, soltanto perchè non ha incluso nella spiegazione verbale del fenomeno da lui constatato la parola « scintilla », si giuoca evidentemente sull'equivoco e si fa eccessivamente conto sull'ignoranza dei lettori (1). Fa pena vedere con quanta ostinazione egregi uomini di scienza, come il dott. Veyre, radiotecnico di fama riconosciuta e conclamata, persistano a scrivere: « È provato che l'azione a distanza, senza filo, della scintilla elettrica sulla limatura è stata scoperta da Branly ». (*L'Antenne*, n. 443).

Tanta offesa alla verità si comprende — ma non si giustifica — quando si pensi all'importanza di questa particolare scoperta nelle esperienze conclusive di Marconi. Infatti, la limatura, resa conduttrice a distanza e senza filo, per effetto d'induzione di una scintilla elettrica, costituisce il detector a limatura (coherer), che permise a Marconi di effettuare le prime esperienze di radiotelegrafia.

* * *

Ma si è osato di più: per innalzare Branly si è cercato di deprimere Marconi, attribuendo intera la scoperta al primo, per lasciare al secondo il solo merito dell'applicazione pratica. « L'origine della telegrafia senza fili è dovuto a Branly solo, e Marconi l'ha realizzata », afferma il su lodato dott. Veyre con dogmatica certezza. E all'obiezione che l'effetto a distanza della scintilla elettrica sulla limatura non bastava da sè solo a Marconi per concepire un mezzo di telegrafare senza filo, non può ammettere che il resto sia uscito dalla mente geniale di lui, ma *suppone* che Branly — sempre lui e soltanto lui — abbia fatto anche la rimanente parte del cammino, offrendo così a Marconi la pappa bell'e scodellata, in modo che egli non avesse se non da mangiarla.

« Occorreva — soggiunge infatti il dott. Vey« re — un secondo rilievo (il più importante, « perchè indispensabile), che, cioè, *il minimo ur« to sul tubo della limatura* facesse cessare la con« ducibilità di essa e la restituisse al suo stato « d'inerzia... Suppongo che Branly, dopo la pri« ma costatazione (la limatura resa conduttrice « per l'azione della scintilla)... abbia voluto rin« novare la sua esperienza, e accingendosi a so« stituire nuova limatura non influenzata dalla « scintilla, alla prima, non appena ebbe toccato « il tubo, deve essersi accorto che il suo galva« nometro o il suo milliamperometro era caduto « a zero, indicando con ciò che la corrente non « passava più ».

Dopo questa seconda scoperta, supposta di Branly, si comprende che il giovane Marconi « ab« bia potuto concepire il seguito dei fenomeni « che potevano permettere di telegrafare a di« stanza, *en lui donnant* (cito in francese per scru« polo di precisione) *les éléments indispensables « à la prise de son brevet* ».

E preso l'aire, l'immaginoso scrittore continua a *supporre* che cosa, allora, deve aver fatto Marconi. « Se la limatura — egli si è detto — torna « al suo stato primitivo sotto l'azione del minimo « urto, farò agire sul tubo che la contiene un « *martelletto vibrante*, simile a quello di un cam« panello e azionato o da una molla, o da un'e« lettrocalamita e una pila; ed ogni urto di que« sto martelletto vibrante sul tubo renderà alla « limatura la sua inerzia primitiva, dopo che una « scintilla elettrica l'aveva resa conduttrice ».

Che cosa avverrà allora? Avverrà questo. La limatura, divenuta conduttrice per effetto della scintilla a distanza, metterà in azione, per mezzo di un *relais*, una soneria, o accenderà una lampadina, o trasmetterà un segno; ma poichè la limatura non perderà la sua conducibilità, se prima non si produca un fatto nuovo, sarà impossibile trasmettere un secondo segno distinto e staccato dal primo. Se non che, a questo punto il fatto nuovo interviene, sotto forma di un piccolo urto sul tubo della limatura, la qual cosa

(1) « La vrai histoire de la T. S. F. », Dott. P. Corret, *L'Antenne*.

farà cessare — come abbiamo visto — la conducibilità di essa e renderà così possibile di fare agire sulla medesima limatura un secondo segnale, poi un terzo, e via di seguito. Perchè questo avvenga, basterà porre nel circuito elettrico del tubo a limatura un *relais*, che azionerà un apparecchio telegrafico Morse, il quale imprimerà su una striscia di carta i passaggi di corrente attraverso la limatura.

Producendo a distanza una serie ininterrotta di scintille elettriche, per es. durante 3 o 4 secondi, l'apparecchio Morse registrerà, in questi 3 o 4 secondi, *una serie di punti*, e gli spazi tra questi punti (interruzioni) corrisponderanno cogli urti del martelletto vibrante sul tubo. Producendo scintille per un solo secondo o per una frazione di secondo, l'apparecchio Morse registrerà una serie di punti più breve della prima. Ecco, quindi, realizzata la trasmissione a distanza, senza filo, di segnali lunghi e di segnali corti, separati da spazî bianchi, corrispondenti ai periodi senza scintille. È quanto basta per utilizzare le combinazioni Morse a distanza, senza filo.

« E sulla base di queste considerazioni — con« clude lo scrittore — Marconi avanzò la sua do« manda di brevetto ».

L'argomentazione non fa una grinza; ma tutta l'architettura del discorso poggia sui fragili sostegni di una serie di *supposizioni*. La certezza positiva che questa seconda proprietà della limatura (di perdere, cioè, la sua conducibilità sotto l'azione di un minimo urto) sia stata scoperta da Branly, lo scrittore non l'ha, e per acquistarla non trova di meglio che raccomandarsi a mani giunte ai ricercatori di archivi e spulciatori di documenti, note, giornali, di rintracciare il testo che annunzia questa seconda scoperta (di Branly, s'intende), « senza la quale la radio-te« legrafia *non poteva essere concepita da Marco« ni* »; testo che « si deve certamente ritrovare « nelle note del tempo ».

Si consiglia al dott. Veyre l'affissione di un manifesto così concepito: « Mancia competente a chi rintraccerà negli archivi di tutto il mondo, nei giornali, nelle riviste, nei libri, nelle memorie accademiche, ecc. ecc., relativi agli anni del Signore 1890-1891, una nota scritta o stampata del signor Branly, ecc. ecc., smarrita non si sa come, nè quando ». Forse così il suo ardente desiderio potrà esser soddisfatto.

* * *

Ma lo zelo dei partigiani francesi di Branly non si limita, come abbiamo visto, a contestare ingiustamente al nostro Calzecchi la priorità della scoperta relativa alla conducibilità della limatura sotto l'influenza di una corrente indotta o, che è lo stesso, di una scintilla elettrica scoccata a distanza, per attribuirne il merito a Branly, che ripetè l'esperienza quasi 5 anni dopo; non solo si tenta di sminuire l'importanza degli studî e delle ricerche di Marconi, cercando documenti (che non si trovano) per attribuire a Branly un secondo passo innanzi sul processo inventivo della radio-telegrafia; ma si osa persino affermare chiaro e tondo l'inutilità della scoperta hertziana delle onde elettriche, ai fini della invenzione della radio. « Se anche Hertz non avesse fatto la sua « scoperta... bastava... *saper produrre una scin« tilla elettrica* (e nel 1890 se ne producevano di « potentissime per mezzo del rocchetto di Ruhm« korff) per ottenere il risultato... di telegrafare « a distanza ». « Non la scoperta di Hertz *fa agi« re* la scintilla elettrica sulla limatura, ma un « fenomeno naturale che è sempre esistito e che « fu constatato per la prima volta (c'è bisogno di « ripeterlo?) da Branly ».

Se neppure il grande Hertz ha fatto nulla per la radio e l'esperienza di Branly (leggi Calzecchi, per diritto di priorità) conteneva tutto quanto era necessario a tirarne fuori la telegrafia senza fili, come si spiega allora che ben *sette anni* dovettero trascorrere prima che si riuscisse a trasmettere un segnale radio, e che nel frattempo parecchi scienziati (Lodge, Popoff, ecc.), al corrente delle esperienze di Hertz e di Branly, da essi ripetute, non riuscissero — pur volendo — a inventare la radio-telegrafia?

Ecco un'obiezione dettata dal semplice buon senso, del quale spesso si dimenticano anche i professoroni, quando sieno prevenuti pro o contro una tesi e argomentino sotto il dominio di considerazioni o di sentimenti estranei ad essa.

La verità è evidentemente un'altra, molto semplice e ben accessibile a tutti, cioè, questa: la radio-telegrafia non consiste tanto in questo o quel detector, ma in *un sistema di due aerei, accordati su una stessa frequenza e sottoposti a induzioni a distanza, per mezzo delle onde hertziane*.

Il lettore tragga le conseguenze e dica lui chi abbia maggiormente contribuito, oltre Marconi, alla scoperta della radio.

* * *

Abbiamo accennato agli aerei. Giustizia vuole che, a questo proposito, si ricordi con onore il il nome del professore A. S. Popoff, di Pietroburgo.

Fino al 1895, il trasmittente e il ricettore delle radio-onde erano collocati nella stessa stanza e lo sperimentatore faceva le sue osservazioni sul ricettore, a portata di mano del trasmittente. La trasmissione avveniva, dunque, a distanza di alcuni passi soltanto. In vista di risultati migliori, il russo Popoff aggiunse un conduttore lineare al ricettore, ossia introdusse per primo l'uso della antenna, col risultato di aumentare la distanza della trasmissione.

L'antenna di ricezione gli fece sperare di poter captare le onde più deboli, quelle provenienti da grandi distanze e capaci di servire come segnali e come mezzo di comunicazione. Ma poichè la sorgente lontana di queste onde è invisibile e l'istante in cui i segnali si producono non può essere conosciuto in anticipo, Popoff immaginò un ricevitore automatico delle onde che metteva in azione un comune apparecchio Morse ed era costantemente pronto a funzionare.

Quando egli, nel 1897, riuscì a trasmettere a 5 km. di distanza, giunse a Pietroburgo la notizia che Marconi aveva dotato il trasmittente di un'alta antenna e lanciata la scoperta del telegrafo senza fili. Allora soltanto si persuase di essere stato preceduto dal giovane scienziato italiano.

* * *

La stampa italiana continua a serbare un silenzio inesplicabile su questo dibattito intorno all'invenzione della Radio, lasciando che a poco a poco si crei e si alimenti la leggenda di un nostro trascurabile contributo intorno alla più grande e più feconda scoperta dei nostri tempi, della quale è massimamente nostro il vanto e la gloria.

Non vogliamo renderci complici, col silenzio, delle aberrazioni polemiche e delle falsificazioni storiche tentate a nostro danno, con tanta ostinazione, al di là delle Alpi occidentali, e ancora una volta affidiamo a questa rivista, modesta ma vigile scolta della Radio, la difesa delle nostre ragioni, che sono le ragioni stesse della verità.

Ettore Fabietti.

RECENSIONI

Le ampolle elettroniche

Lo scoglio più pericoloso, la più grave difficoltà, e non solo per il radio-amatore, ma altresì per gran numero di professionisti, è sempre stato l'esatta conoscenza delle funzioni della valvola termoionica.

Nessuno, sino ad oggi, si era preoccupato di far conoscere in una maniera assimilabile questa importantissima materia della radiotecnica. Le rare pubblicazioni esistenti erano solo alla portata di quanti avevano potuto effettuare studi superiori, ed erano esse pure incomplete, giacchè per il rapido sviluppo della tecnica costruttiva delle valvole, nessuno aveva trattato ampiamente il tema delle valvole recentemente messe in commercio.

L'*Ing. Guido Schipani* viene oggi a colmare questa grave lacuna (*Le ampolle elettroniche* - Ed. Ulrico Hoepli, L. 20,—) con una bella pubblicazione che, oltre ad essere un lavoro degno di lode dal lato tecnico, ha il grande pregio di essere scritta in una forma che la rende alla portata di tutti. L'argomento è stato dall'A. trattato in pieno senza nulla trascurare, dalla teoria elettronica (perfettamente e minuziosamente spiegata) sino alla cellula fotoelettrica ed alla lampada a lumescenza catodica.

La valvola a due elettrodi (diodo) e le sue applicazioni pratiche, il triodo come amplificatore, rivelatore, oscillatore e trasmettitore, sono stati trattati senza eccedere nell'uso di formule astruse e senza cadere nella vaga descrizione che quasi sempre non spiega nulla. Un'ampia trattazione viene data sull'alimentazione in alternata, sulle bigriglie e, in special modo, sulle valvole schermate e sul loro sistema di accoppiamento, nonchè sui moderni pentodi. In due speciali capitoli vengono trattate la cellula fotoelettrica e la lampada a lumescenza catodica (lampada al neon), nonchè le loro applicazioni nel campo della televisione.

Il libro è dedicato al piccolo costruttore ed all'evoluto radioamatore, acciocchè essi possano lavorare con più esattezza e con meno empirismo, ed altresì al tecnico, acciocchè possa avere alla portata di mano una preziosa raccolta di tutte le nozioni riflettenti le valvole termojoniche. Noi aggiungiamo che ogni buon amatore di radio dovrebbe leggere e ponderare quanto è in questo volume spiegato, giacchè, non bisogna dimenticarlo, la valvola rappresenta sempre il cuore di ogni apparecchio radiofonico e dal suo perfetto funzionamento e dal suo migliore sfruttamento dipendono i risultati che possono esser conseguiti anche dal più semplice montaggio.

l'a.

NOTE ALL' "S. R. 37,,

Abbiamo tenuto in funzione per parecchie sere l'apparecchio in continua descritto nel numero 19 ed abbiamo notato che il funzionamento non presentava quella stabilità che credevamo di aver ottenuto dopo le prime prove; specialmente nella ricezione delle onde al disotto dei 350 metri, il funzionamento non sempre era regolare e la sintonizzazione si faceva qualche volta difficoltosa, anche per la selettività.

Verificate innanzi tutto le tensioni delle varie valvole, con particolare cura alla rivelatrice, abbiamo operato qualche ritocco alle stesse, ottenendo un miglioramento, ma non tale da soddisfarci. Abbiamo allora rivolta la nostra attenzione ai trasformatori ád A.F. provando e riprovando varie modifiche agli avvolgimenti primari e di reazione, riuscendo ad ottenere il risultato desiderato.

Facciamo però subito rilevare che il miglioramento è stato ottenuto sacrificando un poco la potenza: ciò non ostante, il rendimento dell'apparecchio è tale da soddisfare ogni esigenza, ben inteso per un ambiente domestico anche piuttosto vasto.

Ed ecco le modifiche apportate:

Primario d'aereo: riduzione delle spire da 12 a 10, distanziandolo di 1 cm. dal secondario.

Primario II. trasformatore: riduzione delle spire da 40 a 25.

Reazione: riduzione delle spire da 35 a 25.

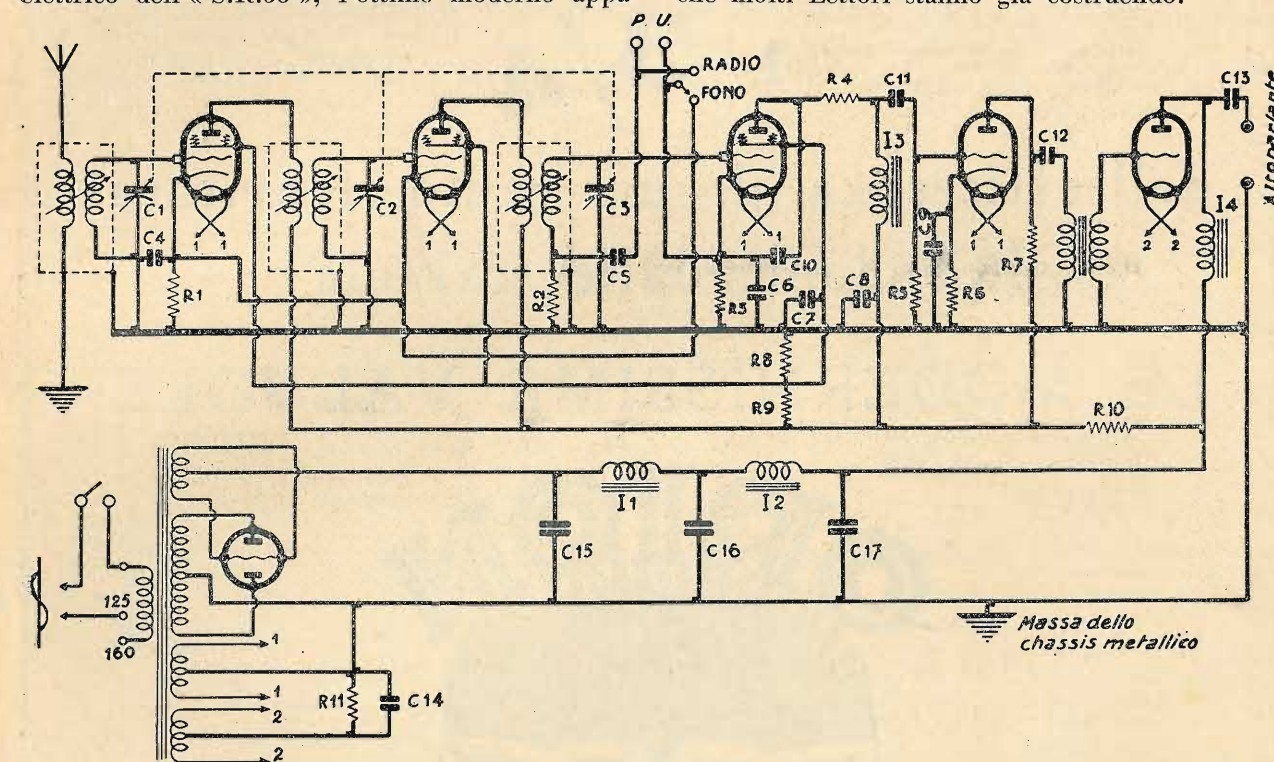
Tensioni: II. B.F. elevata da 150 Volta a 180 Volta.

Tensioni: I. B.F. elevata da 90 Volta a 135 Volta.

La tensione della rivelatrice può variare dai 25 ai 90 Volta senza pregiudicare il regolare funzionamento: facciamo solo notare che ad un aumento della tensione corrisponde un proporzionale aumento della reazione, con una minore elasticità di manovra del condensatore relativo.

Colle suindicate modifiche il funzionamento dell'apparecchio risulta veramente regolare e soddisfacente e la selettività sensibilmente più acuta: i reostati delle valvole in B.F. possono essere spinti al massimo; quello della rivelatrice invece dovrà essere regolato opportunamente secondo la tensione applicata alla placca.

NOTE ALL' "S. R. 38,,

Diamo, secondo la promessa fatta, lo schema elettrico dell'« S.R.38 », l'ottimo moderno apparecchio in alternata descritto nello scorso numero, che molti Lettori stanno già costruendo.

AL PROSSIMO NUMERO

UN GRANDE CONCORSO A PREMI

CONSIGLI

La consulenza è a disposizione di tutti i Lettori, purchè le loro domande, brevi e chiare, riguardino apparecchi da noi descritti. Ogni richiesta deve essere accompagnata da L. 2,00 in francobolli. Desiderando sollecita risposta per lettera, inviare L. 5,00.

Coloro che desiderano consigli riguardanti apparecchi descritti da altre Riviste, schemi speciali ecc., devono inviare L. 10,00.

Assiduo lettore - Roma. — Non comprendiamo cosa voglia intendere per insuccesso dell'« S.R.4 », apparecchietto che ha dato sempre ottimi risultati. Naturalmente, Ella dovrebbe ben comprendere come non dappertutto sia possibile ricevere le Stazioni straniere col cristallo. Naturalmente in Lombardia sarà più facile ricevere le Stazioni dell'Europa centrale che non a Roma. Monti l'« S.R.1 » ad una valvola ed avrà sicuramente migliori risultati che col cristallo ed una valvola in amplificazione.

Giovanni Consonni - Milano. — Non è possibile avere un buon ricevitore del tipo a cambiamento di frequenza, facendo disimpegnare alla valvola modulatrice-oscillatrice tre funzioni contemporaneamente, e cioè quelle di 1ª rivelatrice, di oscillatrice-modulatrice e di media frequenza. Se Lei vuole costruire un apparecchio del genere legga a pag. 8 de *l'antenna* (N.° 24 del 31 dicembre 1930) ove troverà la descrizione ed i dati che le interessano.

Giovanni C. - Milano. — Il monovalvolare II° descritto nel N. 17 de *l'antenna* non è stato costruito per poter ricevere con l'altoparlante, dato che una bigriglia non può avere una energia sufficiente per poter far funzionare un comune altoparlante. Occorrerebbe disporre di un altoparlante sensibilissimo. In ogni modo detto diffusore dovrebbe sempre essere ad alta resistenza, cioè da 1000 a 2000 ohm.

M. Ribotti. — Lei che si dice « assiduo » de *l'antenna* e che si mostra anche così preoccupato della sua perfezione, perchè non la legge con maggior... scrupolo? Avrebbe visto che a pag. 11 del n. 20 (2ª colonna) avvertiamo che lo schema elettrico dell'« S.R.38 » l'avremmo pubblicato in questo numero. E ciò facciamo senz'altro. La ringraziamo delle cortesi espressioni, e poichè dice di aver costruiti parecchie « S.R. », sempre con ottimi risultati, Le raccomandiamo anche questa « S.R.38 », veramente di grandi, eccezionali qualità.

F. S. - Napoli. — Scriva alla *radiotecnica*, elencando il materiale e le valvole in Suo possesso, e Le indicheranno certamente il modo migliore di utilizzarlo in un moderno montaggio. Trattandosi di indicazioni di carattere commerciale, non possiamo risponderLe noi.

R. Serra. — Questa antipatica faccenda del ritardo nella consegna della Rivista agli abbonati, ritardo unicamente dovuto, come possiamo documentare, al servizio postale, è stata da noi presa in seria considerazione e quanto prima risolveremo radicalmente il relativo problema, a tutto vantaggio dei nostri « fedelissimi ».

—∞—

AEREI

Quando svolgete un filo nuovo di aereo state attenti a non piegarlo troppo bruscamente, perchè potrebbe spezzarsi.

* * *

Talvolta il piccolo rendimento di un aereo è dato dal fatto che il filo è posto troppo vicino a oggetti metallici, che assorbono una parte dell'energia.

In generale, un aereo posto sotto il tetto è migliore di un aereo condotto lungo il cornicione.

* * *

Se usate di un aereo esterno, ricordatevi che l'aereo deve essere congiunto direttamente alla terra quando non lo si usa.

* * *

Quand'è possibile, si deve evitare un lungo percorso del filo d'aereo nell'interno della casa; perciò il posto migliore per installare il vostro apparecchio è il luogo più vicino all'entrata d'aereo.

* * *

Per le comuni lunghezze d'onda non importa usare sostegni metallici per l'aereo, perchè l'isolamento sia sufficiente.

A. F. NICOLA - *Direttore responsabile*
ICILIO BIANCHI - *Redattore capo*

Industrie Grafiche A. NICOLA & C. - Varese

PICCOLI ANNUNZI

L. 0,50 alla parola; minimo, 10 parole

I « piccoli annunzi » sono pagabili anticipatamente all'Amministrazione de L'ANTENNA (via Amedei, 1 - Milano)

Gli Abbonati hanno diritto alla pubblicazione gratuita di un annunzio di 12 parole e, per parole in più o per altri annunzi, allo sconto del 20 %.

VENDO 150 alimentatore Philips 3009 seminuovo. Scrivere: Sommariva - Barabino, 7 - Sampierdarena.

VENDO, o cambio con amplificatore radiogrammofonico, motocicletta "NERACAR", ottimo stato. Mora - Sestocalende.

M.F. BRUNET L. 50: altro materiale occasione. Avalli, Corso Orbassano, 22 - Torino.

OCCASIONE vendesi L. 400 apparecchio elettrico 4 valvole Siemens con altoparlante. Abbonato 1319 - *antenna* - Via Amedei, 1 - Milano.

ACCURATE riparazioni apparecchi Radio di qualsiasi marca, lavori montaggio e modifiche anche per conto di Ditte, prezzi modici. - Laboratorio Radiotecnico - Via V. Monti N. 51 - Milano.

S. R. 32 bis efficientissimo, manopola illuminata, altoparlante Punto Bleu in elegante cassetta noce, vendo L. 420 trattabili - Scrivere abbonato 2932 presso *antenna*.

MOBILETTI per Radio 3 valvole eleganti liquido 45 cad. - Radiofonia - Umbria 105 - Milano.